

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Faculté de génie
Département de génie civil

SYSTÈME DE GESTION DE
CONNAISSANCES APPLIQUÉ
EN GÉOTECHNIQUE

Mémoire de maîtrise
Spécialité : génie civil

Hamza KARRAD

Sherbrooke (Québec) Canada

Juin 2020

MEMBRES DU JURY

Patrice RIVARD

Directeur

Mathieu Nuth

Rapporteur

Saeed KHARAGHANI

Évaluateur

Résumé

À l'échelle universitaire, l'optimisation des systèmes de gestion des connaissances permet de favoriser la création, et le partage des connaissances entre les chercheurs, les étudiants, et les autres parties prenantes. En particulier, dans les laboratoires de recherche qui sont considérés comme des centres de connaissances, diverses activités sont menées pour développer et appliquer des connaissances. Cependant, toute recherche nécessite la présence et l'accès fluide aux référentiels qui regroupe plusieurs sources d'informations. Ainsi, pour développer une base de connaissances, l'organisation doit d'abord identifier ses connaissances disponibles, les gérer d'une façon efficace. Les systèmes de gestion des connaissances réfèrent à tout type de système informatique qui stocke, traite et récupère des données, quelle que soit leur nature, améliorant ainsi la collaboration, la localisation des ressources de connaissances et l'ensemble des processus d'acquisition, de traitement et transfert des connaissances.

Ce projet de maîtrise reflète le travail de recherche menée au sein du laboratoire de mécanique des roches et géologie appliquée de l'Université de Sherbrooke et porte principalement sur la mise en service d'un outil de système de gestion de connaissances. Plus précisément, cette recherche vise à concevoir un système de gestion des connaissances pour capturer et partager les connaissances liées aux activités de recherche. Suite à une enquête et recherche dans la littérature, nous avons identifié les exigences pour générer un plan de conception du système. La technologie utilisée pour soutenir l'adoption et la mise en œuvre de ce système est une plate-forme GeoUdeS en ligne. Cette plate-forme permet de transformer les données brutes accumulées en connaissances utiles en collectant des données dans une base de connaissances centrale et en les contextualisant. Ce processus rend les connaissances facilement consultables afin que les étudiants et chercheurs puissent trouver eux-mêmes les connaissances dont ils ont besoin. Aussi, la plate-forme prend en charge les phases du cycle de vie d'un système de gestion de connaissances : création, organisation, stockage, partage, collaboration, l'accès et l'utilisation des connaissances. Les retombées de cette étude permettront de centraliser et utiliser les connaissances disponibles dans des futurs projets de recherche en géotechnique, et ainsi faire des corrélations entre les données et ensuite préparer ces données pour appliquer des algorithmes d'intelligence artificielle.

Mots clés : connaissances, outil, système de gestion de connaissances, géotechnique, données.

REMERCIEMENTS

Je tiens à exprimer mon immense gratitude à mon directeur de recherche le professeur Patrice Rivard pour ses précieux conseils, encouragements, soutien et confiance non seulement dans la réalisation de ce projet de recherche, mais aussi dans le développement de ma carrière, je me sens très chanceux d'avoir pu travailler avec lui.

Je tiens, également, à remercier le professeur Saeed Kharaghani pour son soutien, conseils et encouragements.

Je remercie tout le personnel du laboratoire de recherche de mécanique des roches et le Groupe de recherche et auscultation et l'instrumentation de l'Université de Sherbrooke qui m'a grandement aidé à la réalisation de ce projet de recherche.

Ce travail n'aurait pu être réalisé sans le soutien et les encouragements de mes parents. Je remercie particulièrement ma mère, mes frères et mes sœurs pour leur soutien pendant toute la période de mes études.

Table des matières

1.	Introduction	1
1.1.	Mise en contexte et problématique.....	1
1.2.	Objectifs du projet de recherche.....	5
1.3.	Organisation du mémoire	7
2.	Synthèse de l'état de l'art	8
2.1.	La nature de la connaissance	9
2.2.	Acquisition de connaissances	10
2.3.	Partage des connaissances :	11
2.4.	La pratique du transfert de connaissances	13
2.5.	Modèle théorique de la gestion de connaissances	14
2.6.	Cycles de gestion des connaissances :	20
2.7.	Les différents types de technologies du système de gestion des connaissances	26
2.8.	Les avantages d'un système de gestion des connaissances à l'aide d'une technologie informatique dans une organisation	33
2.9.	Étude de cas 1 - une cyber plate-forme pour partager des données de recherche scientifique sur Data-Center-Hub	39
2.10.	Conclusion.....	41
3.	Méthodologie.....	43
3.1.	Enquête.....	45
3.2.	Outil d'évaluation de la gestion des connaissances	46
3.3.	Résultats de l'enquête.....	47
3.4.	Modèle de gestion de connaissances appliquée dans laboratoire de recherche.....	49
3.5.	Processus de transformation des données et informations en connaissances stocker dans une base de données	55
3.6.	Conclusion.....	56
4.	Architecture technologique et informatique de système de gestion de connaissance.....	57
4.1.	Architecture informatique de l'outil de gestion de connaissances :	62
4.2.	Le déploiement plate-forme GeoUdeS.....	64
4.3.	Analyse des performances de la plate-forme GeoUdeS	68
4.4.	Conclusion.....	71
5.	Outil et technologie pour la mise en œuvre de gestion de connaissance	72
5.1.	Exigences fonctionnelles et non fonctionnelles pour la plate-forme -GeoUdeS.....	72
5.2.	Configuration utilisée pour la plate-forme GeoUdeS.....	74

5.3.	Diagramme de classe.....	75
5.4.	Fonctionnalité de la plate-forme GeoUdeS	76
5.5.	Cas d'utilisation des fonctionnalités associées à plate-forme GeoUdeS	86
5.6.	Conclusion.....	96
6.	Conclusions générales et perspectives	97
7.	Références.....	100
ANNEXE A – Questionnaire		108
ANNEXE B –Outil de diagnostic pour la gestion des connaissances : KMAT		113

Liste des figures

Figure 1.1 – Situation de la connaissance dans son contexte (GuJifa 2013).....	2
Figure 2.1 - La nature de la connaissance.	10
Figure 2.2 - Conversion de connaissances du modèle SECI, Nonaka & Takeuch.	14
Figure 2.3 - Modèle Choo de gestion des connaissances Sense Making (Choo, 1998).....	19
Figure 2.4 - Le cycle de gestion des connaissances de (Wiig, K. 1993).	21
Figure 2.5 - Cycle de gestion de connaissances Meyer et Zack (1996).	22
Figure 2.6 - modèle de processus de gestion de connaissances (Bukowitz and Williams).	24
Figure 3.1 Les étapes de la mise en œuvre un système de gestion des connaissances inspiré (Amrit Tiwana, 2002)	44
Figure 3.2 Création des connaissances par des interactions continues entre les quatre modes de connaissance (Nonaka & Takeuchi, 1995).	50
Figure 3.3 Partage des connaissances tacite par outil de gestion de connaissances.	52
Figure 3.4 Traitement des connaissances tacites en explicites.	53
Figure 3.5 Capture des connaissances explicite au sien de laboratoire de recherche.	54
Figure 3.6 L'utilisation de bases de données pour créer de nouvelles connaissances et pour soutenir et approuver d'autres contenus de connaissances existants.	55
Figure 4.1 Les composants technologiques du système de gestion de connaissances.	58
Figure 4.2 Descriptions des outils de gestion de connaissances.....	60
Figure 4.3 Niveaux d'autorité fournis pour l'utilisation de système de gestion connaissances	61
Figure 4.4 Architecture informatique de l'outil de gestion de connaissances.....	62
Figure 4.5 Architecture à trois niveaux	63
Figure 4.6 Organisation des conteneurs et des machines virtuelles (Docker Documentation 2019)....	66
Figure 4.7 la répartition des ressources dans la machine virtuelle vs Docker (Docker Documentation).	67
Figure 4.8 Résultats de test de l'application GeoUdeS à l'aide de l'outil Lighthouse.	69
Figure 4.9 Résultats de test de l'application Moodle UdS à l'aide de l'outil Lighthouse.	69
Figure 5.1 L'architecture client-serveur de la plate-forme.	75
Figure 5.2 Le diagramme de cas d'utilisation pour utilisateurs et administrateur système.....	76
Figure 5.3 Authentification pour accéder à la plate-forme.	77
Figure 5.4 Contrôle d'accès dans la plate-forme.	78
Figure 5.5 Collaboration par des commentaires.....	79
Figure 5.6 Collaboration par messagerie électronique (courriel).	79
Figure 5.7 Catégorisation et classification par type de documents.	80
Figure 5.8 Catégorisation et classification par armoires.....	81
5.9 Catégorisation et classification par tags.	82
Figure 5.10 Catégorisation et classification par métadonnées.....	82
Figure 5.11 Contrôle de version des documents.	84
Figure 5.12 Recherche et récupération des documents.	85
Figure 5.13 Reconnaissances optiques de caractères.....	86
Figure 5.14 Authentification pour accéder à la plate-forme GeoUdeS.	87
Figure 5.15 Ajouter un nouveau document.	88

Figure 5.16 Choix du type de document.	88
Figure 5.17 Métadonnées du document.....	89
Figure 5.18 Ajouter des tags au document.	89
Figure 5.19 Ajouter un document dans un cabinet.	89
Figure 5.20 Importer des documents dans la plate-forme.	90
Figure 5.21 Recherches par option documents récemment ajoutés et récemment consultés.....	91
Figure 5.22 recherches par des mots dans le contenu des fichiers, titre de documents.	91
Figure 5.23 Affichage les résultats de la recherche.	92
Figure 5.24 Collaboration par commentaires.	92
Figure 5.25 Ajouter un commentaire.	92
Figure 5.26 Envoi d'un document en pièce jointe ou lien par courrier électronique	93
Figure 5.27 formulaire pour envoyer le document par courrier électronique.	93
Figure 5.28 Réception du document en pièce jointe par courrier électronique.	94
Figure 5.29 Réception du lien par courrier électronique pour télécharger le document.....	94
Figure 5.30 Mise à jour d'un document.	95
Figure 5.31 Éditer la nouvelle version du rapport de recherche	95

Liste des Tableaux

Tableau 2.1 Avantages et défis de la gestion de connaissances	8
Tableau 2.2 - Avantages et défis de l'acquisition des connaissances	11
Tableau 2.3 - Avantages et défis de partage des connaissances.	12
Tableau 3.1 Outil de diagnostic pour la gestion des connaissances (KMAT) [44].....	47
Tableau 5.1 Exigences fonctionnelles de la plate-forme -GeoUdeS.	73
Tableau 5.2 Exigences non fonctionnelles de la plate-forme -GeoUdeS.	74

1. Introduction

1.1. Mise en contexte et problématique

Le système de gestion de connaissances basé sur le Web est un système qui utilise les technologies web pour fournir des connaissances et des services aux utilisateurs. L'utilisation des technologies web apporte plusieurs avantages, comme un accès rapide, une sécurité élevée, l'intégrité, la durabilité et un accès multi-utilisateur [1]. Un système de gestion des connaissances vise à identifier et à exploiter les connaissances dans une organisation afin d'aider l'organisation à être compétitive. Cela comprend la capacité de créer, capturer, localiser et de partager efficacement les connaissances et l'expertise d'une organisation, ainsi que la capacité de mettre ces connaissances à contribution sur les problèmes et les opportunités auxquels l'organisation est confrontée [2]. Il vise également à garantir que les parties prenantes obtiennent les bonnes informations, dans le bon format, au bon niveau et au bon moment, en fonction de leur besoin et niveau d'accès. Cela nécessite une procédure pour l'acquisition de connaissances, y compris le développement, la capture et la récolte de connaissances non structurées, qu'il s'agisse de connaissances formelles (documentées) ou informelles (tacites). L'un des principaux objectifs d'un système de gestion de connaissances est d'utiliser les pratiques et les technologies de l'organisation pour tirer le meilleur parti des connaissances [3, 4].

Les stratégies et les pratiques sont basées sur les interactions entre les personnes, les processus et la technologie. Ces trois éléments fonctionnent tous comme partie intégrante dans le système. Premièrement, les personnes qui gèrent les priorités et les processus qui soutiennent l'utilisation des données, des informations et des connaissances [5, 6]. Ces stratégies et pratiques visent à impliquer différents groupes de personnes à différents niveaux d'une organisation dans le processus de prise de décision. En plus consistent à aider les membres de l'organisation à se réunir pour partager des informations afin de répondre à leurs besoins collectifs. Cependant, les stratégies et pratiques reposent sur la distinction entre l'information et les connaissances. D'autres recherches font cette distinction pour souligner que les informations subissent une série de processus qui les transforment en connaissances au fur et à mesure qu'elles circulent entre les individus au sein d'une organisation [7, 8]. Toutefois, on s'accorde pour dire que quatre étapes composent le cycle de la gestion de connaissances: les données, les informations, les

connaissances et les prises de décision. Les données sont les faits et les mesures quantitatives disponibles dans toute organisation. Lorsque des groupes ou des individus prennent des données et contribuent à leur propre interprétation et catégorisation, les données peuvent être transformées en informations [9]. À son tour, la connaissance est la compréhension qui en résulte et qui permet aux gens de partager et d'utiliser ces informations qui sont maintenant à leur disposition. Une fois que ces connaissances sont appliquées pour prendre des décisions spécifiques ou résoudre des problèmes, elles sont transformées en action. Chaque composante du cycle s'appuie sur l'élément précédent, alimentant et reliant les actions et les décisions [4, 10].

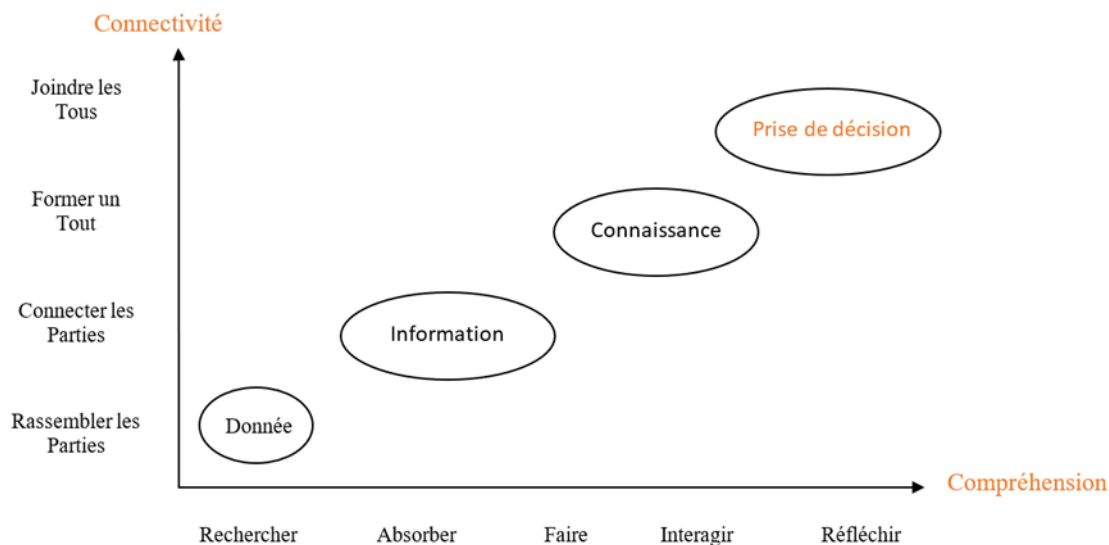


Figure 1.1 – Situation de la connaissance dans son contexte (GuJifa 2013).

Par conséquent, les organisations qui collectent et distribuent les données sont engagées uniquement dans des activités de gestion des données. Cependant, la gestion des connaissances est plus qu'une simple pratique de gestion des données. Les pratiques de gestion des connaissances comprennent la gestion de l'infrastructure qui prend en charge le cycle données-informations-connaissances-prise de décision, ainsi que la mise en œuvre du processus. Ensuite englobent les pratiques à chaque étape de ce cycle et intègrent les personnes, les processus et la technologie au sein de l'organisation [11].

Les universitaires, en particulier les laboratoires de recherche, sont considérés comme des centres de connaissances, où diverses activités sont menées pour générer, préserver, diffuser et appliquer des connaissances. Cependant, la recherche nécessite la présence d'immenses référentiels d'informations et une accessibilité aux sources d'information en ligne et hors ligne. Les systèmes de gestion des connaissances doivent prendre des mesures adéquates pour favoriser la création et le partage des connaissances entre les chercheurs ainsi que les étudiants, et les autres parties prenantes. Une organisation visant à développer une base de connaissances doit d'abord identifier les sources de connaissances disponibles, puis capturer et gérer correctement ces ressources. Bien que les connaissances acquises par les chercheurs soient régulièrement saisies dans des revues, des livres, etc., ces connaissances restent généralement dispersées sans que les liens et corrélations nécessaires ne soient établis entre eux. C'est la tâche de l'équipe de gestion des connaissances d'établir ces liens et corrélations et de gérer les connaissances sous une forme cohérente. Cette partie de la tâche est plutôt facile, car elle traite de connaissances explicites faciles à saisir et à conserver. Mais saisir les connaissances tacites non seulement des enseignants et des chercheurs, mais aussi du personnel non enseignant et des étudiants, posent un tout autre défi.

Au cours des deux dernières années, le Laboratoire de mécanique des roches et le Groupe de recherche et auscultation et l'instrumentation de l'Université de Sherbrooke ont commencé à investir dans les infrastructures informatiques et technologiques pour former des modèles d'intelligence artificielle dans des projets de recherche en géotechnique (telle que la prédiction de résistance au cisaillement et traction des interfaces et détection des fissures dans le béton en temps réel par des drones, etc.). Toutefois, ce domaine nécessite une grande quantité de données et connaissances structurées. En effet, les rapports géotechniques disponibles au Laboratoire de recherche contiennent des connaissances précieuses telles que des cartes géologiques de site, des photographies, des données de forage, des données d'essais en laboratoire et sur terrain, ainsi que des rapports de recherches. Actuellement, les rapports sont stockés dans plusieurs emplacements. Ce mode de stockage des fichiers rend difficile l'accès sans parler des risques de perte de données au fil du temps. En plus, un grand volume de fichiers de rapports est disponible dans un réseau local de l'Université de Sherbrooke. Ces rapports sont triés par projet et par auteur dans le réseau. Cependant, au fur et à mesure que le nombre de fichiers augmente, il devient plus avantageux d'utiliser un système centralisé pour gérer ces données. En effet, les

projets réalisés par laboratoire sont à la fois des contrats entre l'Université et les entreprises où on génère d'énormes quantités de données par différents essais, mais avec des informations manquantes, et aussi des projets de recherche plus poussés où on a un portrait plus complet des résultats.

Ce projet de maîtrise porte sur le développement et la conception d'un système de gestion de connaissances dans laboratoire de recherche. Ce système est mis en œuvre à l'aide d'une plateforme en ligne afin de soutenir les activités de gestion de connaissances et permettre aux utilisateurs (chercheurs et étudiants) de gérer les différents types de connaissances. La plateforme utilise de nombreux mécanismes avancés d'indexation, de recherche et de récupération pour faciliter le partage des connaissances. En plus, la plateforme comprend les différentes phases de cycle de gestion de connaissances: la création, l'organisation, le stockage, la collaboration, l'accès et l'utilisation. Le projet vise d'une part, à rendre la gestion et le partage des données et des connaissances faciles et efficaces entre les chercheurs, le Laboratoire de Mécanique des Roches de l'Université de Sherbrooke et les firmes œuvrant en géotechnique, et d'autre part, à centraliser et préparer les données nécessaires pour des corrélations entre les données issues des projets de recherche.

1.2. Objectifs du projet de recherche

L'objectif principal de ce projet de maîtrise consiste à développer et à mettre en service un système de gestion de connaissances dans le domaine de la géotechnique basée sur application Web permettant de transformer les données en connaissances. Le projet vise d'une part à rendre la gestion et le partage des connaissances plus faciles et efficaces au Laboratoire de mécanique des roches et le Groupe de recherche et auscultation et l'instrumentation de l'Université de Sherbrooke et d'autre part à centraliser et préparer les données pour appliquer des algorithmes d'intelligence artificielle (apprentissage automatique).

Pour ce faire, plusieurs sous-objectifs ont été définis afin de répondre à l'objectif principal:

1. Analyser les caractéristiques de la plate-forme (l'outil) de système de gestion de connaissances : consiste à évaluer les besoins spécifiques de l'organisation afin de cibler une solution qui fonctionnera efficacement pour l'organisation.
2. Créer une interface utilisateur simple : L'utilisation d'une conception d'interface utilisateur efficace et simple aide pour atteindre les objectifs d'une application. Une bonne interface utilisateur augmente non seulement la convivialité de l'application, mais conduit également à la bonne exécution de toute tâche à accomplir, ce qui rend tout agréable et flexible selon les exigences des utilisateurs.
3. Permettre la sauvegarde et la restauration (backup): sont les processus permettant de créer des copies pour protéger les organisations contre la perte de données. Toutefois, la récupération à partir d'une sauvegarde implique généralement la restauration des données à l'emplacement d'origine ou à un autre emplacement, c'est-à-dire à la place des données perdues ou endommagées due à une défaillance matérielle ou logicielle. Sans ces systèmes de sauvegarde, la récupération des données ne serait pas possible et la perte d'informations serait le résultat final. Ce sous-objectif consiste à mettre en place un système de récupération de connaissances en utilisant un serveur ou des disques séparés. Cela garantit la mise à jour au cas où le système soit corrompu pour une raison quelconque et que la copie de sauvegarde peut être utilisée pour mettre le système à niveau.

4. Centraliser les données pour l'apprentissage automatique : l'apprentissage automatique est une branche de l'intelligence artificielle basée sur le principe que les systèmes peuvent apprendre des données, identifier des modèles et prendre des décisions avec une intervention humaine minimale. La collecte de données est la partie la plus importante dans l'apprentissage automatique et un sujet de recherche actif dans plusieurs communautés. Ce sous-objectif consiste à centraliser et collecter les données par le biais du système de gestion de connaissances afin d'appliquer des algorithmes d'apprentissage automatique.

1.3. Organisation du mémoire

Ce mémoire comprend cinq chapitres. Le chapitre 1 donne un aperçu de cette recherche. Il aborde le contexte de la recherche, la justification de la recherche, les objectifs de la recherche, et l'organisation du mémoire.

Chapitre 2 : Revue littérature : est consacrée à examiner les principes de base de la gestion des connaissances, en particulier dans l'organisation et ce qu'est la connaissance et ce qu'elle signifie pour les organisations. La gestion des connaissances a été examinée à la lumière de trois facteurs: les modèles théoriques de la gestion de connaissances, cycle et les différents types de technologies du système de gestion des connaissances, et ainsi les avantages qu'un système de gestion des connaissances peut apporter à une organisation.

Chapitre 3 : Méthodologie : Ce chapitre intègre la méthodologie utilisée pour atteindre les objectifs et analyser les besoins de l'organisation. Le système de gestion des connaissances permettra de capturer et diffuser les connaissances liées aux activités de recherche au laboratoire. Les connaissances acquises au cours de la recherche peuvent être stockées dans le système et sont plus faciles à trouver.

Chapitre 4 : Architecture technologique et informatique de système de gestion de connaissance : Cette partie consiste à analyser l'architecture technologique et informatique du système et infrastructures informatiques disponibles, le déploiement de l'outil et test de fonctionnalités de l'application.

Chapitre 5 : Outil et technologie pour la mise en œuvre de gestion de connaissance: Ce chapitre se concentre sur la mise en place et l'utilisation d'outils qui prend en charge les performances des activités et l'action telles que la génération, codification et le transfert de connaissances, etc.

Chapitre 6 : Conclusions : Les conclusions générales du projet et les retombées.

2. Synthèse de l'état de l'art

La gestion des connaissances peut être définie comme le processus d'application d'une approche systématique de capture, structuration, gestion et de diffusion des connaissances dans une organisation. L'objectif de ce système est de réutiliser les meilleures pratiques, travailler plus efficacement et réduire les retouches coûteuses d'un projet à l'autre [13]. Le tableau 2.1 présente les avantages liés à l'intégration de la gestion des connaissances dans les organisations ainsi que certains de ses défis [14, 15].

Tableau 2.1 Avantages et défis de la gestion de connaissances

Avantages gestion des connaissances	Défis
1. Permettre une meilleure prise de décision.	1. Transformer de grandes quantités de données en forme utilisable.
2. Réutiliser les idées, les documents et l'expertise.	2. Éviter de surcharger des utilisateurs avec des données inutiles.
3. Profiter de l'expertise et de l'expérience existantes des experts.	3. Élimination des données erronées et anciennes.
4. Transmettre rapidement et largement les informations importantes.	4. Assurer la confidentialité des clients.
5. Promouvoir des processus et procédures standards.	5. Garder les informations à jour.
6. Fournir des méthodes, outils, modèles, techniques et des exemples.	6. Guider les unités commerciales à partager leurs connaissances.
7. Rendre les expertises accessibles dans une organisation.	7. Démontrer la valeur commerciale.
8. Montrer aux clients comment les connaissances sont utilisées à leur avantage.	8. Déterminer les besoins en infrastructure.
9. Améliore l'engagement et la communication du personnel.	9. Anticiper les nouvelles technologies.
	10. Sécurité d'accès aux données.

2.1. La nature de la connaissance

Lors de l'élaboration et la mise en place d'un système de gestion des connaissances, la nature de la connaissance doit être prise en compte afin de sélectionner ou de développer les outils pour capturer et transférer efficacement les connaissances. Les connaissances peuvent être classées en deux grandes catégories: tacites et explicites [16].

2.1.1. Connaissances tacites

La connaissance tacite réside dans l'esprit des personnes et l'acquisition est généralement développée par un processus d'essais et d'erreurs au cours de l'expérience pratique. C'est la raison pour laquelle ces connaissances sont difficiles à articuler, formaliser et coder. Si les connaissances acquises par la pratique ne restent que dans l'esprit des personnes qui ont vécu ces expériences [17]. Toutefois, ces connaissances sont perdues lorsque les employés expérimentés prennent leur retraite ou changent d'emploi. Cependant, pour transformer les connaissances personnelles en connaissances d'organisationnel, les connaissances tacites subjectives doivent être extériorisées en une forme explicite. Une fois les connaissances externalisées, il est plus facile de parcourir les réseaux de communication. Une organisation fait face à trois défis dans ce processus. Le premier défi consiste à capturer et à formuler des connaissances tacites sous une forme communicable. Le deuxième défi consiste à mettre les connaissances à la disposition de l'ensemble de l'organisation. Le troisième et ultime défi consiste à développer une culture organisationnelle pour rechercher et utiliser des connaissances tacites [18].

Les connaissances issues des expériences accumulées par un ingénieur de terrain au fil des ans sont un exemple de connaissances tacites. Les leçons apprises par cet ingénieur ne sont écrites dans aucun livre ou manuel et seront généralement transférées à d'autres ingénieurs par le mentorat [18, 20].

2.1.2. Connaissances explicites

Les connaissances explicites sont des connaissances ou des informations formelles. L'acquisition de connaissances explicites est généralement obtenue par une étude formelle à

travers un certain type de processus. Étant donné que les connaissances explicites peuvent être articulées dans un langage formel, il est beaucoup plus facile de les transmettre et de les saisir. Un exemple de connaissance explicite est la connaissance qui se trouve dans les manuels, livres et articles, ou tout autre document écrit. [4, 21].

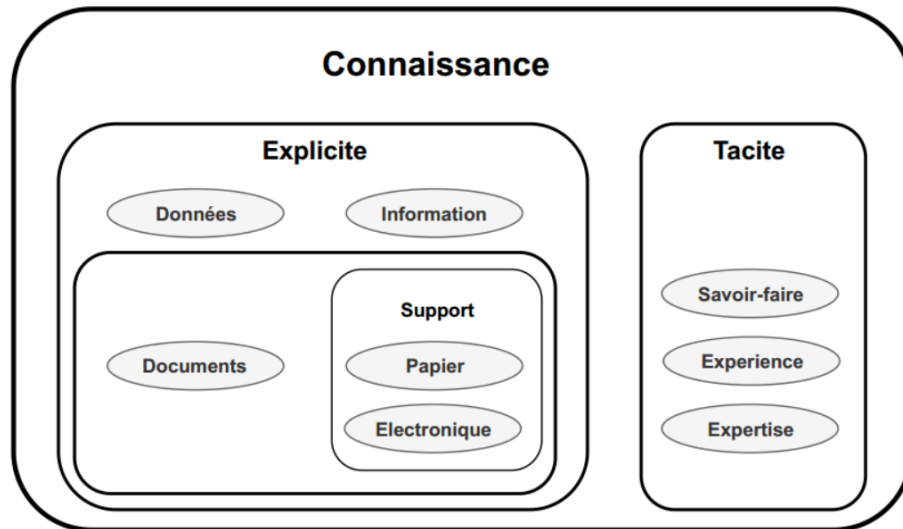


Figure 2.1 - La nature de la connaissance.

2.2. Acquisition de connaissances

L'acquisition de connaissances est l'un des principaux objectifs de la gestion de connaissances et ainsi joue un rôle important dans la construction de systèmes de base des connaissances. L'acquisition fait référence au processus d'acquisition des connaissances dans l'organisation à partir de sources externes en utilisant des moyens et techniques pour rechercher et récupérer des données et informations pertinentes [22].

De façon similaire à l'étude présentée sur la gestion des connaissances, certains avantages et défis associés à l'acquisition des connaissances ont également été identifiés et présentés dans le tableau 2.2 [4, 23].

Tableau 2.2 - Avantages et défis de l'acquisition des connaissances

Avantages	Défis
<ol style="list-style-type: none"> 1. Meilleure prise de décision factuelle 2. Amélioration de l'expérience client. 3. Augmentation des ventes. 4. Innovations produites. 5. Réduction des risques dans la prise de décision. 6. Opérations plus efficaces. 7. Qualité supérieure des produits et services. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Les constructeurs de systèmes ont tendance à collecter des connaissances à partir d'une seule source, mais les connaissances pertinentes peuvent être dispersées entre plusieurs sources. 2. Il est difficile de reconnaître des connaissances spécifiques lorsqu'elles sont mélangées à des données non pertinentes. 3. Les constructeurs peuvent tenter de collecter des connaissances déjà documentées en ignorant d'autres sources les connaissances collectées peuvent être incomplètes. 4. Acquisition automatisée de connaissances à partir de données ainsi que la représentation de ces connaissances. 5. Identifier différentes sources pour différents besoins.

2.3. Partage des connaissances :

Le partage des connaissances est une grande préoccupation pour les managers des organisations. Les membres de l'organisation ont des difficultés d'accès aux connaissances nécessaires pour faire leur travail. De plus, même si cette connaissance existe dans l'organisation, parfois les personnes qui la possèdent refusent tout simplement de la partager. Ainsi, à court et à long terme, une grande partie des efforts du gestionnaire des connaissances doit se concentrer sur les moyens

de promouvoir les comportements de partage des connaissances. Le tableau 2.3 consiste en une étude de base sur le partage des connaissances afin d'identifier les principaux défis et avantages liés au partage des connaissances [10, 25 -30].

Tableau 2.3 - Avantages et défis de partage des connaissances.

Avantages	Défis
<ol style="list-style-type: none"> 1. Accélérez le temps de réponse - Les membres de l'organisation ne perdent pas de temps à rechercher les connaissances. 2. Augmente l'efficacité - éviter d'avoir travaillé sur la même chose. 3. Augmente la créativité et l'innovation - Le partage des connaissances a un effet positif sur la créativité et les idées. 4. Meilleure prise de décision - Les décisions sont prises sur la base de (faits partagés) au lieu de spéculations. 5. Préservation des connaissances existantes - Si les connaissances sont partagées entre les membres de l'organisation, elles ne seront pas perdues lorsqu'un membre décide de quitter. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Technologie - Il peut faire l'échange d'informations et de connaissances plus vite, facilement et en douceur. 2. Économique - La création et l'utilisation des connaissances pourraient revenir est un rendement économique progressivement plus élevé. 3. Normes - cela comprend la communication des agents, représentation des métadonnées, portails et collaboration avancée. 4. Sécurité, confidentialité - L'acte de partage des connaissances consiste en un problème de sécurité et de confidentialité lui-même. <p>5. - Facteurs d'influence :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technologies de l'information - outils, l'infrastructure et de savoir comment. • Organisation - Structure, culture, récompense et reconnaissance, processus de travail. • Personnes - Sensibilisation, confiance, personnalité, satisfaction au travail.

2.4. La pratique du transfert de connaissances

Le transfert des connaissances au sein d'une organisation est axé sur le savoir-faire (compétence). Son utilisation améliore les performances pour obtenir un avantage concurrentiel [24]. Cela doit se produire de manière dynamique, à tous les niveaux de l'organisation, pour qu'une organisation se maintienne et demeure viable. La véritable valeur du transfert de connaissances est réalisée lorsqu'il est intégré avec succès dans l'infrastructure globale des processus métier, permettant une génération et une capture des connaissances. En principe, le transfert de connaissances peut être décomposé en différentes étapes. Les quatre étapes qui décrivent le processus: création, partage, évaluation et diffusion d'idées: [4, 24, 25]

- a. Création : les connaissances doivent exister avant de pouvoir être transférées et gérées. Cependant, les organisations doivent évaluer la nature cognitive de leurs employés, leurs interactions et leurs capacités innovantes pour identifier où et comment les connaissances pertinentes sont créées au sein de l'organisation. [24, 25]
- b. Partage : le partage fait principalement référence à la nécessité d'exposer l'idée afin qu'elle soit évaluée. En réalité, le partage est souvent associé à la validation et à la diffusion. La diffusion a lieu une fois que l'idée a passé un certain niveau minimum d'évaluation [24, 25].
- c. Évaluation : les organisations doivent évaluer de nouvelles idées pour voir ce qui a fonctionné dans le passé, ce qui est susceptible de fonctionner réellement dans de nouveaux endroits. Les employés doivent avoir la capacité, les incitations et les structures nécessaires pour effectuer les études de validation [24, 25].
- d. Diffusion : La clé de la diffusion des connaissances est que les utilisateurs les reçoivent et peuvent les utiliser [24, 25].

2.5. Modèle théorique de la gestion de connaissances

Cette section présente les principaux modèles théoriques de gestion de connaissances. Ces modèles sont complets et incluent les dimensions-personne, processus de l'organisation et de la technologie. Ainsi ils sont considérés comme des approches de la gestion des connaissances. Dalkir (2011) soutient que ces modèles ont été examinés, critiqués et largement discutés dans la littérature par des praticiens, des universitaires et des chercheurs.

2.5.1. Modèle de Nonaka et Takeuchi

Plusieurs modèles ont été proposés dans la littérature pour représenter les approches de différents aspects de la gestion de connaissances (personnes, processus et technologie). Ces modèles présentent les bases théoriques solides afin d'expliquer, décrire et prévoir le meilleur moyen de gérer les connaissances. Le modèle introduit par Nonaka et Takeuchi est le plus utilisé actuellement. Ce modèle comporte quatre étapes tacites à tacites (socialisation), tacite à explicite (externalisation), explicite à explicite (combinaison) et explicite à tacite (internalisation) [26] (fig. 2.2) [26].

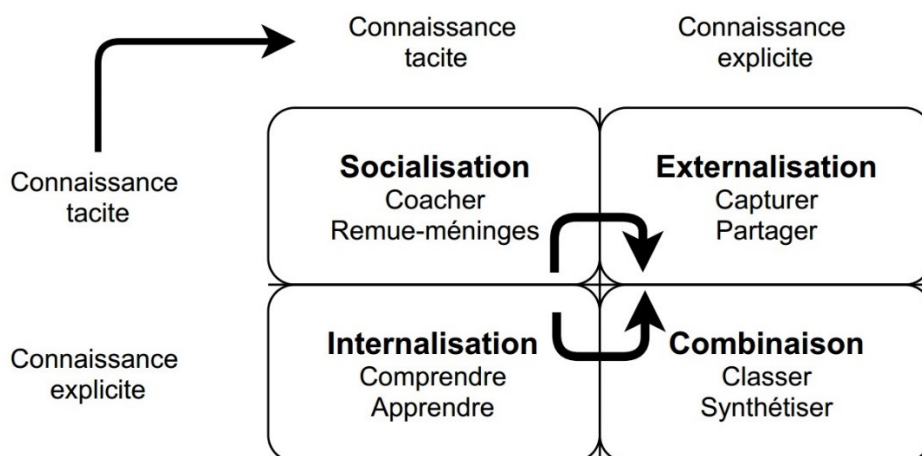


Figure 2.2 - Conversion de connaissances du modèle SECI, Nonaka & Takeuch.

- **Socialisation** : La socialisation est une activité quotidienne qui consiste à échanger des connaissances. Il s'agit d'un processus instinctif qui se produit lorsque des individus se réunissent au café ou participent à des réunions imprévues. (Dalkir 2011) soutient que le plus grand avantage de la socialisation est son plus grand inconvénient, car les connaissances restent tacites et sont rarement explicitées. Cependant, cela reste dans

l'esprit des participants d'origine. La socialisation est un moyen très efficace de création et de partage des connaissances, mais c'est un exercice long de diffuser toutes les connaissances acquises. Davenport et Prusak (1998) soulignent qu'il est presque impossible de reproduire dans un document ou une base de données des connaissances complexes et tacites. Par conséquent, le processus d'acquisition de connaissances tacites n'est pas lié à l'utilisation du langage, mais à l'expérience et à la capacité de le transmettre. Donc la socialisation consiste à partager des expériences par l'observation et la pratique.

- **Externalisation :** Nonaka et Takeuchi (1995) décrivent que l'externalisation (tacite à explicite) est un processus qui donne une forme visible à la connaissance tacite et la convertit en connaissance explicite. Ils le définissent comme « un processus de création de connaissances par excellence dans la mesure où les connaissances tacites deviennent explicites, prenant la forme de métaphores, d'analogies, de concepts, d'hypothèses ou de modèles » [27]. Dans ce contexte, les individus sont capables d'articuler la connaissance savoir-faire, et savoir - pourquoi. Cependant, il est difficile de transformer la connaissance tacite en connaissances explicites, un travailleur du savoir peut interroger des personnes bien informées afin d'en extraire, et synthétiser ses connaissances sur un sujet particulier d'une manière différente et élargir sa portée. Par conséquent, les connaissances deviennent tangibles et peuvent être partagées plus facilement avec d'autres et exploitées dans l'ensemble de l'organisation. Ainsi, les organisations peuvent prendre de futures décisions concernant l'archivage, la mise à jour et la suppression du contenu des connaissances externalisées. Cela implique de codifier des métadonnées ou des informations sur le contenu avec le contenu réel [26, 27].
- **Combinaison :** Nonaka et Takeuchi modélisent l'étape de la conversion des connaissances dans la combinaison (explicite à explicite), le processus de recombinaison de morceaux discrets de connaissances explicites dans une nouvelle forme. Certains exemples seraient une synthèse sous la forme d'un rapport d'examen, une analyse des tendances, un résumé exécutif ou une nouvelle base de données pour organiser le contenu. Aucune nouvelle connaissance n'est créée, c'est une nouvelle combinaison de connaissances explicites existantes. La combinaison a lieu lorsque les concepts sont triés

et systématisés dans un système de connaissances. Par exemple, lorsque nous enseignons, nous combinons vraiment les connaissances explicites existantes dans le développement d'un cours universitaire, c'est-à-dire que les connaissances seraient recombinaées sous une forme qui se prête mieux à l'enseignement et au transfert de ce contenu [26, 27].

- **Internalisation** : le dernier processus de conversion, l'internalisation (explicite à tacite). L'internalisation est très fortement liée à l'apprentissage par la pratique. Toutefois, ce processus converti des expériences et partagé des connaissances individuelles en modèles mentaux. Une fois que les nouvelles connaissances ont été internalisées, elles sont ensuite utilisées par des individus qui les élargissent, les étendent et les recadrent dans leurs propres bases de connaissances tacites existantes. Par exemple, une organisation peut développer un système permettant à tous ses employés d'accéder aux demandes de renseignements. Ce système permet aux employés de trouver des réponses à des problèmes beaucoup plus rapidement et ainsi permet de faciliter le partage des expériences des employés dans la résolution de problèmes. Ce système aide les travailleurs à internaliser les expériences des autres en répondant aux questions et en résolvant les problèmes [26, 27].

Le cycle se poursuit maintenant dans la spirale du savoir vers la socialisation, lorsque chacun partage son savoir tacite. C'est ainsi que la quantité de connaissances augmente et que les conceptions précédentes peuvent changer [27].

2.5.2. Modèle Wiig:

Karl Wiig, a développé son modèle de gestion de connaissance en 1993 qui se base sur le principe que la connaissance ne sera utile et précieuse si elle est organisée et synchronisée. « Les connaissances devraient être organisées selon l'usage auquel elles seront utilisées. Habituellement, les individus ont tendance à stocker nos connaissances et notre savoir-faire sous forme de réseaux sémantiques » [28]. Les dimensions essentielles du modèle Wiig sont la complétude, connectivité, congruence et perspective :

- La complétude consiste à décrire la quantité de connaissances pertinentes disponibles à partir d'une source donnée. Les sources varient des esprits humains aux bases de connaissances [28].
- La connectivité fait référence aux liens étroits entre les différents éléments de la connaissance. Lorsque les objets de connaissance sont connectés les uns aux autres, la base de connaissances est connectée, le contenu est cohérent et donc sa valeur est élevée [28].
- La congruence fait référence à la cohérence des éléments de connaissance: les faits, concepts, perspectives, valeurs, et les liens associatifs et relationnels. La plupart des contenus de connaissances ne répondront pas à ces idéaux en matière de congruence. Cependant, les définitions de concept doivent être cohérentes et la base de connaissances dans son ensemble doit être constamment affinée pour maintenir la congruence [28].
- La perspective et le but se réfèrent au phénomène d'une situation connue d'un point de vue particulier ou dans un but spécifique. Les individus organisent une grande partie de leurs connaissances en utilisant les deux dimensions de la perspective et du but [28].

Ce modèle tente de définir différents niveaux d'internationalisation des connaissances et pourrait donc être considéré comme un raffinement supplémentaire du quatrième quadrant d'internalisation [4].

2.5.3. Modèle von Krogh et Roos :

En 1995, Von Krogh et Roos ont présenté un modèle de gestion de connaissances pour faire la distinction entre les connaissances individuelles et les connaissances sociales. Ils adoptent une approche épistémologique de la gestion des connaissances organisationnelles. Par conséquent, une épistémologie organisationnelle cognitive considère la connaissance organisationnelle comme un système auto-organisateur dans lequel les humains sont transparents aux informations de l'extérieur, c'est-à-dire que les gens captent des informations par leurs sens et utilisent ces informations pour construire leurs modèles mentaux [29].

Ce modèle analyse les aspects suivants [31] :

- Pourquoi et comment les connaissances parviennent-elles aux travailleurs d'une entreprise;
- Pourquoi et comment les connaissances parviennent-elles à l'organisation;
- Que signifie la connaissance pour les travailleurs et pour l'organisation;
- Quels sont les obstacles à la gestion des connaissances organisationnelles;
- Dans leur modèle d'organisation, la connaissance se trouve à la fois dans l'esprit des gens et dans les liens entre eux.

En 1998 Von Krogh et Roos ont examiné la nature de la gestion de connaissances dans les organisations. Le modèle examine la nature du point de vue de mentalité des individus, communication dans l'organisation, structure organisationnelle, relation entre les membres et gestion des ressources humaines. Ces cinq facteurs pourraient entraver la gestion réussie des connaissances organisationnelles pour l'innovation, l'avantage concurrentiel et d'autres objectifs organisationnels [29]. Par exemple, si les individus ne perçoivent pas les connaissances comme une compétence cruciale de l'entreprise, l'organisation aura du mal à développer des compétences basées sur les connaissances. S'il n'y a pas de légitime langue pour exprimer de nouvelles connaissances dans l'individu, alors les contributions échoueront. Si la structure organisationnelle ne facilite pas l'innovation, la gestion de connaissances échouera. Si les membres individuels ne souhaitent pas partager leurs expériences avec leurs collègues sur la base de la confiance et du respect mutuels, il n'y aura pas de génération de connaissances sociales et collectives au sein de cette organisation. Enfin, si ceux qui apportent des connaissances ne sont pas justement évalués et reconnus par la direction, ils perdront leur motivation à innover et à développer de nouvelles connaissances pour l'organisation [29]. Les cinq facteurs décrits ci-dessus créent des problèmes qui peuvent empêcher les stratégies de gestion des connaissances.

2.5.4. Modèle Choo :

Chao (1998) a appliqué différentes approches pour développer un nouveau modèle de gestion des connaissances qui met l'accent sur la création de sens. Le modèle se concentre sur la façon dont les éléments d'information sont sélectionnés et ensuite introduits dans les actions organisationnelles. L'action organisationnelle résulte de la concentration et de l'absorption des informations de l'environnement extérieur dans chaque cycle successif (figure 2.3). Chacune des phases, création de sens, création de connaissances et prise de décision, a un stimulus ou un déclencheur extérieur [30].

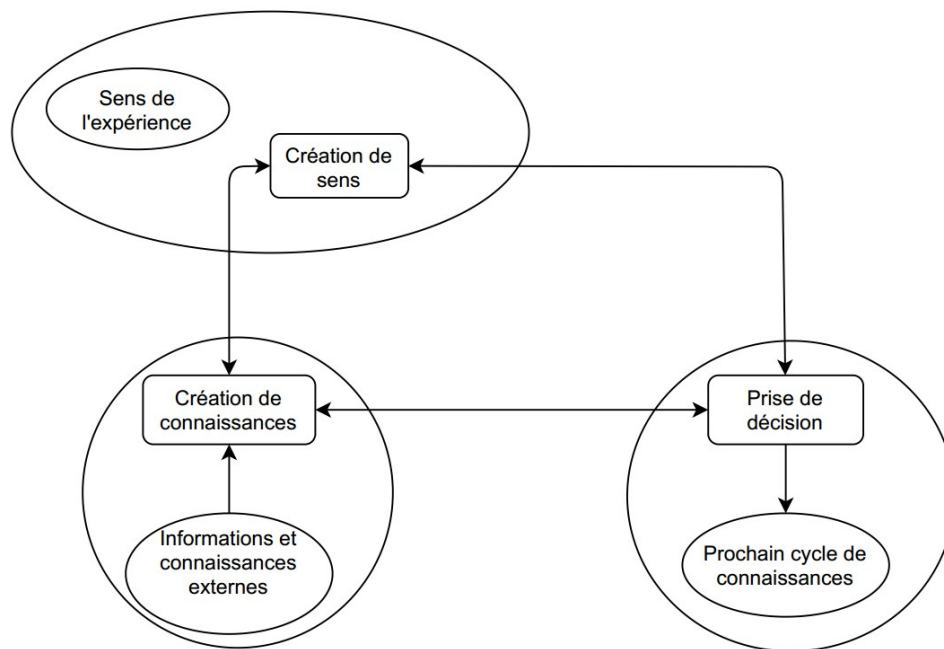


Figure 2.3 - Modèle Choo de gestion des connaissances Sense Making (Choo, 1998).

L'étape de création de sens est celle qui tente de donner un sens aux informations provenant de l'environnement externe. L'objectif de cette étape consiste à permettre aux membres de l'organisation d'avoir une compréhension mutuelle et partager tout ce qui se passe dans l'organisation. La stratégie se reflète davantage dans la mission, les perspectives, les valeurs et

la culture de l'organisation. Il offre aux membres la possibilité de visualiser le sens de leur travail et une perspective d'avenir ambitieuse et stimulante [30].

Par conséquent, la création de connaissances est considérée comme la transformation des connaissances personnelles entre les individus à travers le dialogue, le discours et le partage et elle est dirigée par une vision des connaissances. La création de connaissances élargit le spectre des choix potentiels dans la prise de décision grâce à la mise à disposition de nouvelles connaissances et de nouvelles compétences. Le résultat alimente le processus décisionnel avec des stratégies innovantes qui étendent la capacité de l'organisation à prendre des décisions éclairées et rationnelles.

La prise de décision se situe dans des modèles de prise de décision rationnels qui sont utilisés pour identifier et évaluer les alternatives en traitant les informations et les connaissances collectées à ce jour. L'entreprise doit choisir la meilleure option parmi celles qui sont plausibles et présentées et la poursuivre en fonction de la stratégie de l'organisation. Le processus décisionnel dans les entreprises est contraint par le principe de rationalité limitée.

Ce modèle se concentre sur la façon dont les éléments d'information sont sélectionnés et intégrés aux actions organisationnelles.

2.6. Cycles de gestion des connaissances :

Le cycle de gestion des connaissances est un processus de transformation des informations en connaissances au sein d'une organisation. Néanmoins, il explique comment les connaissances sont capturées, traitées et distribuées dans une organisation. Cette partie présente les principaux modèles de cycle de gestion des connaissances. Toutefois, quatre modèles ont été sélectionnés en fonction de leur capacité à répondre à la demande croissante [34]. Les quatre modèles de cycles gestion de connaissances sont :

2.6.1. Modèle de Wiig (1993)

Wiig 1993 définit l'objectif principal de la gestion des connaissances comme un effort « pour rendre l'organisation intelligente en facilitant la création, l'accumulation, le déploiement et l'utilisation de connaissances de qualité » [28]. Le cycle de gestion des connaissances de Wiig

montre comment la connaissance est construite et utilisée en tant qu'individus ou organisations. Le cycle comprend quatre étapes principales comme illustrées sur la figure 2.4

Wiig a examiné deux cycles, le cycle d'évolution du savoir institutionnel et le cycle d'évolution du savoir personnel, qui peuvent aider les organisations à structurer leurs activités et leurs priorités. Le cycle d'évolution des connaissances institutionnelles comprend cinq étapes [28]:

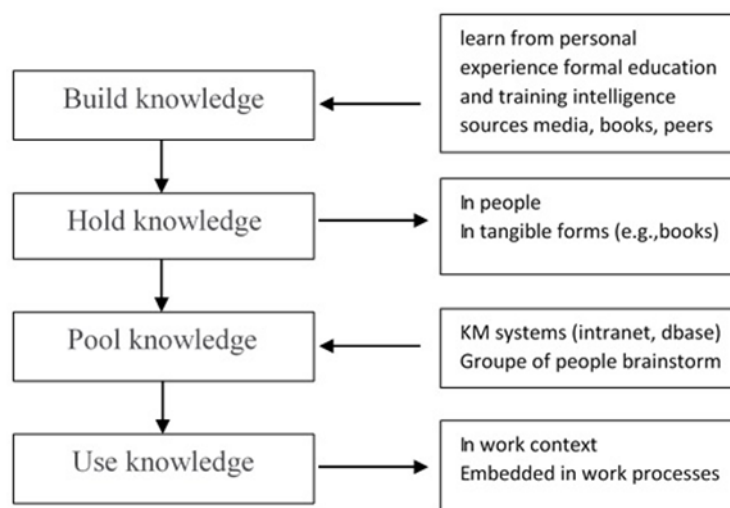


Figure 2.4 - Le cycle de gestion des connaissances de (Wiig, K. 1993).

- **Développement des connaissances** : La connaissance est développée par l'apprentissage, l'innovation, la créativité et l'importation de l'extérieur [28].
- **Acquisition de connaissances** : Les connaissances sont capturées et conservées pour une utilisation et un traitement ultérieur [28].
- **Raffinement des connaissances** : Les connaissances sont organisées, transformées dans des documents écrits, des bases de connaissances, etc. afin de les rendre disponibles et utiles [28].
- **Distribution et déploiement des connaissances** : Les connaissances sont distribuées aux points d'action par le biais d'éducation, programmes de formation, systèmes automatisés basés sur les connaissances et réseaux d'experts [28].

- **Exploitation des connaissances** : Les connaissances sont appliquées ou utilisées autrement, celles-ci deviennent la base d'apprentissage et d'innovation ultérieurs [28].

2.6.2. Cycle de gestion de connaissances Meyer et Zack (1996)

Le modèle proposé par Meyer et Zack (1996) définit les différentes étapes d'un cycle de gestion du savoir mettant l'accent sur la « raffinerie ». Ces étapes sont mises en réseau en utilisant une logique afin de faciliter l'analyse du référentiel de connaissances et une cartographie claire de chacune des étapes du cycle de gestion des connaissances [3]. Les principales étapes de développement d'un référentiel de connaissances identifiées par Meyer et Zack l'acquisition, raffinement, stockage / récupération, distribution et la présentation / utilisation (figure 2.5).

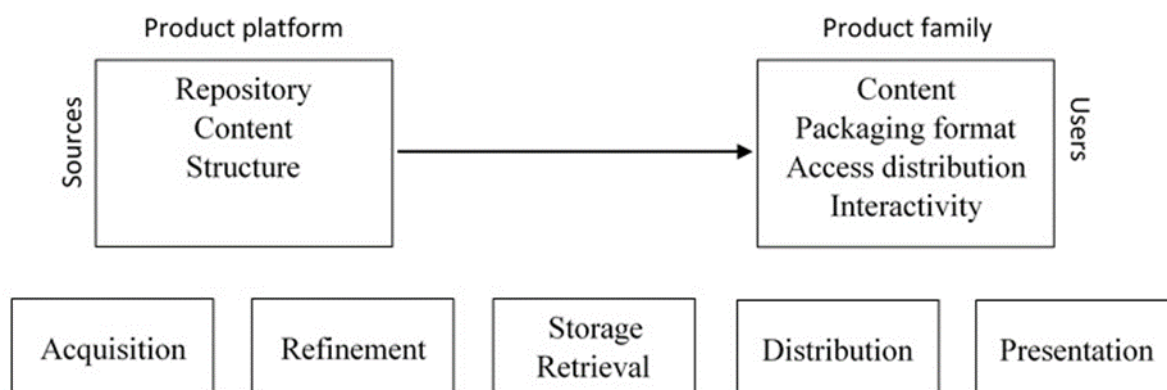


Figure 2.5 - Cycle de gestion de connaissances Meyer et Zack (1996).

- L'acquisition de données ou d'informations traite des questions telles que la portée, étendues, profondeurs, crédibilités, exactitudes, actualités, pertinences, coûts, contrôles, l'exclusivité, etc. Les données doivent être de la plus haute qualité, sinon les produits intellectuels produits en aval seront inférieurs [3, 4].
- Le raffinement est la principale source de valeur ajoutée. Ce raffinement peut être physique ou logique [3, 4]. Cette étape du cycle Meyer et Zack ajoute de la valeur en créant des connaissances plus facilement utilisables en stockant le contenu de manière plus flexible pour une future utilisation.

- **Physique** : migration d'un support, d'un emplacement ou d'un logiciel vers un autre [3].
 - **Logique** : restructurer les informations dans des formats prédéfinis, indexer et intégrer ces informations dans un groupe d'informations afin d'utiliser ultérieurement [3].
 - **Nettoyage** : effacer les informations redondantes en supprimant les parties inutiles de l'ensemble des informations [3].
 - **Normalisation** : permet d'adapter toutes les informations dans des modèles prédéfinis afin de faciliter les comparaisons et d'améliorer la convivialité de l'information [3].
- c. Stockage et récupération : cette étape consiste à former un point entre l'amont (étapes d'acquisition et de raffinement) qui alimente le référentiel et les étapes en aval de la génération de produits. Stockage peut être physique (dossiers, informations imprimées) ou numérique (base de données, logiciel de gestion des connaissances) [3, 4].
- d. La distribution décrit comment le produit est livré à l'utilisateur final et englobe non seulement le moyen de livraison, mais également son calendrier, sa fréquence, sa forme, sa langue [4, 3].
- e. Le contexte joue un rôle important à l'étape de la présentation. Toutefois, la valeur de la connaissance est largement influencée par le contexte de son utilisation. Des capacités doivent être fournies pour organiser, sélectionner et intégrer de manière flexible le contenu des connaissances. Sinon, le cycle de gestion de connaissances n'a pas réussi à fournir de la valeur à l'individu et, finalement, à l'organisation [4, 3].

Le modèle Meyer et Zack est considéré comme un modèle ayant une portée couvrant l'ensemble de l'organisation, donnant une image complète de tous les éléments d'un modèle robuste de gestion des connaissances. En particulier, la notion de raffinement est une étape cruciale du cycle de gestion de connaissances et souvent négligée.

2.6.3. Cycle de Bukowitz et Williams (2000)

Le modèle de Berkowitz et Williams présente un cadre de processus de gestion de connaissances afin de décrire « comment les organisations générer, maintenir, et déployer les connaissances pour créer la valeur. » (Figure 2.6). Dans ce cadre, « la connaissance se compose de référentiels de connaissances, relations, technologies de l'information, des infrastructures de communication, des compétences fonctionnelles, savoir-faire, et sources externes » [10]. Les trois phases obtenir, apprendre et contribuer sont de nature tactique. Elles sont déclenchées par des opportunités ou des demandes par le marché et entraînent une utilisation quotidienne des connaissances pour répondre à ces demandes. Les phases évaluer, construire / maintenir et céder sont de nature plus stratégique, déclenchée par des changements dans l'environnement économique. Celles-ci se concentrent sur des processus à long terme pour faire correspondre le capital intellectuel aux exigences stratégiques [10].

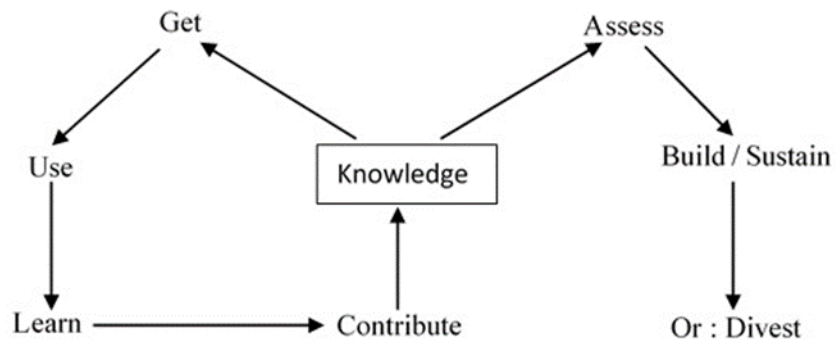


Figure 2.6 - modèle de processus de gestion de connaissances (Bukowitz and Williams).

- La première étape consiste à rechercher les connaissances nécessaires pour prendre des décisions et résoudre des problèmes [10].
- La deuxième étape est la phase d'utilisation qui consiste à traiter la manière de combiner des connaissances, déterminer leur pertinence et la possibilité de les réutiliser afin de favoriser l'innovation organisationnelle par le biais des individus [10].
- La troisième étape est la phase d'apprentissage qui décrit le processus formel d'apprentissage à partir d'expériences comme moyen de créer un gain concurrentiel.

L'apprentissage dans les entreprises est important, il sert de transition entre l'application des idées et la génération de nouvelles connaissances [10].

- La quatrième étape est la phase de contribution du cycle de gestion des connaissances qui consiste à encourager les employés à publier dans la base de connaissances commune ce qu'ils ont appris (comme un référentiel). À cette fin, les connaissances individuelles peuvent être disponibles pour l'ensemble de l'organisation [10].
- Cette étape est celle de l'évaluation relative à la qualité des individus et à la performance de l'organisation jusqu'à présent. L'évaluation ici est utilisée par les organisations pour préparer les besoins intellectuels dont elles ont besoin pour faire face à l'avenir de l'organisation qui aura certainement plus de concurrence [10].
- La sixième étape « construire et maintenir » dans le cycle de gestion de connaissances rend le futur capital intellectuel de l'organisation valide et compétitif. Les ressources tangibles et intangibles doivent être allouées pour accroître la croissance et le maintien des connaissances [10].

En conclusion, le cycle de gestion connaissances de Bukowitz et Williams introduit deux nouvelles phases critiques: l'apprentissage du contenu des connaissances et la décision de conserver les connaissances au sien de l'organisation.

2.7. Les différents types de technologies du système de gestion des connaissances

Le choix et la classification des technologies du système de gestion de connaissances dépendent de leur utilisation. Ces technologies peuvent être utilisées dans la création, la codification et le transfert de connaissances [35]. Les caractéristiques de système de gestion des connaissances sont définies en fonction de l'utilisation des technologies nécessaires à la construction de ce système. Les fonctionnalités peuvent être définies comme : communication, collaboration, création de contenu, gestion de contenu, adaptation, mise en réseau et intelligence artificielle [35].

- La communication peut se faire par courrier électronique, chat, vidéoconférence. De nombreux outils informatiques sont disponibles à cet effet, par exemple Outlook, des salons de discussion, des forums et des salons de discussion vidéo. Le système de gestion des connaissances facilite un point d'accès unique à partir duquel les personnes peuvent interagir instantanément avec d'autres personnes en fonction de leurs besoins [37, 38].
- La création de contenu comprend la création de contenu au format Web ou documents. Les outils les plus couramment utilisés dans ce domaine sont le traitement de texte, les logiciels de conception de pages Web, les wikis et les blogues qui permettant de partager et de publier des contenus sur des sujets spécifiques [4, 37, 38].
- La gestion du contenu consiste à gérer un contenu précieux tout au long de la vie du contenu. Il commence généralement par la création de contenu, mise à jour, fusions, résumés et archivages. Les métadonnées peuvent être utilisées pour mieux gérer le contenu. La taxonomie est utilisée pour organiser et classer le contenu de manière plus efficace afin de faciliter la récupération et l'utilisation [4, 37, 38].
- Les outils de réseau sont les intranets, les extranets, les référentiels de connaissances, les portails et les espaces de travail basés sur le Web. Ces outils sont utilisés pour partager des contenus au sein de l'organisation pour une utilisation spécifique [4, 37, 38]. Les référentiels de connaissances peuvent être utilisés pour contenir des informations relatives aux concepts, définitions, hypothèses, processus, événements, actions,

justifications des décisions et circonstances de décision. Les portails de connaissances permettent d'accéder à divers contenus d'entreprise, groupes, expertises, différents services internes et externes et à une base de connaissances. Les portails de connaissances stockent et partagent des contenus via la taxonomie [4, 37, 38].

- L'intelligence artificielle est liée à la fonctionnalité de système de gestion des connaissances qui aide les utilisateurs à utiliser le système de manière intelligente. Parfois, le système doit être suffisamment intelligent pour aider les utilisateurs lors de la recherche de contenu dans la collecte d'informations, et le filtrage de contenu. Cependant, il devrait avoir des fonctionnalités, telles que l'autonomie, la capacité d'interagir facilement avec d'autres logiciels, personnalisées aux besoins des utilisateurs, proactifs, adaptatifs et devrait s'améliorer avec les expériences et la facilité d'utilisation [4, 37, 38].

2.7.1. Gestion des documents et du contenu

Actuellement, toutes les organisations ont des documents qui doivent être gérés (un document peut exister sous différentes formes de fichier). Dans de nombreux cas, un référentiel commun pour les fichiers est suffisant, mais les organisations qui souhaitent aller au-delà du simple partage de fichiers doivent utiliser des outils de gestion de documents. En matière de gestion des connaissances, les documents produits par les organisations représentent leurs connaissances explicites et ainsi de nouvelles connaissances peuvent être générées sur la base de documents. Ces connaissances peuvent être des manuels, procédure de travail, article scientifique, rapport de recherche, livre, image, etc. [63, 64, 65]. Les questions courantes qui se posent dans un environnement de partage et recherche de documents sont les suivantes:

- Comment identifier la dernière version d'un document?
- Comment accéder aux documents à distance?
- Comment les groupes de travail partagent-ils des documents?

La plupart des systèmes de gestion de documents répondent à toutes ces questions, et ainsi permettre la conversion de connaissances explicites en explicite. Ces systèmes sont basés sur la

technologie du référentiel et cycle de vie des connaissances tels que le stockage, l'organisation et la distribution des connaissances [63, 64, 65].

Un outil de gestion de documents offre des fonctionnalités telles que le stockage / téléchargement de documents / (fichiers), contrôle de version, organisation des documents de différentes manières, recherche et récupération basées sur des techniques d'indexation, mécanismes de recherche avancés, et l'accès à partir de n'importe quel poste de travail connecté à Internet [63, 64, 65]. Un exemple de systèmes de gestion de documents est Alfresco.

- Alfresco

Alfresco est une entreprise anglaise, fondée en 2005 par les anciens directeurs de *Documentum and Business Object*. L'entreprise est présente en Angleterre, en France et aux États-Unis [49].

Alfresco *Document Management System* est système de gestion de documents qui offre toutes les fonctionnalités: métadonnées, types de documents, workflows, gestion des catégories, outils de collaboration, recherche, gestion de plusieurs bases de données indépendantes, gestion de contenu Web. Alfresco est disponible en deux versions, une version gratuite « Community » sous License GPL et une version commerciale « Entreprise », qui nécessite un abonnement annuel et offre un accès aux garanties de l'éditeur, ainsi que des mises à jour intermédiaires. Le coût de cet abonnement dépend de différents facteurs: le SLA (*Service Levels Agreement*), les modules mis en œuvre et le nombre de processeurs utilisés [49].

2.7.2. Outils de collaboration

La gestion des connaissances vise à fournir les bonnes informations au bon moment, pour ce faire, les employés doivent collaborer et communiquer. C'est la raison pour laquelle les outils de collaboration sont souvent mentionnés comme un élément important de la stratégie de gestion des connaissances.

Les conversions de connaissances dans cette catégorie d'outils sont principalement tacites à tacites. Cependant, ces outils permettent de capturer cette conversation afin qu'elle puisse être

publiée et analysée afin de créer de nouvelles connaissances, ce qui renforce l'argument en faveur d'une création de connaissances tacite à explicite [59].

La fonctionnalité de base des outils de collaboration est de connecter les employés en fournissant un canal de communication informatique. Cette communication peut être synchrone ou asynchrone. Synchrone signifie que la communication se produit en temps réel. Asynchrone signifie que la communication est étendue sur une période de temps. La discussion à l'aide d'un outil de discussion ou d'un outil de messagerie serait un exemple de la première, tandis que le courrier électronique, les tableaux d'affichage et les groupes de discussion seraient des exemples de la seconde. Toute forme de données peut être partagée à l'aide de ces outils. Les exemples incluent les documents, l'audio et la vidéo. Certains outils sont conçus pour capturer la communication et les résultats du travail pour une utilisation et un raffinement ultérieurs. Certains outils sont conçus pour prendre en charge la co-crédation simultanée de documents à distance (par exemple, les systèmes de groupe). D'autres outils prennent en charge le partage actif des connaissances sous forme d'apprentissage en ligne [60, 62]. Microsoft SharePoint est un exemple qui fournit des fonctionnalités de communication et de collaboration.

- Microsoft SharePoint

Microsoft SharePoint est disponible en deux formats: *SharePoint Team Services* et *SharePoint Portal Server*. SharePoint Team Services prend en charge les petits groupes de travail (5 à 75 utilisateurs) qui ont besoin d'un moyen informel pour travailler ensemble, partager des documents et communiquer entre eux. SharePoint Team Services sera initialement inclus avec l'outil de création et de gestion de sites [50].

SharePoint Portal Server prend en charge des groupes de travail plus importants (plus de 75) avec des processus structurés qui nécessitent une meilleure gestion de leurs informations. Ces groupes de travail nécessitent souvent des processus de publication formels et aussi la possibilité de rechercher du contenu à partir de plusieurs formats de fichiers et données. SharePoint Portal Server est un produit serveur autonome et prend en charge la gestion des documents en offrant des fonctionnalités d'archivage, d'extraction, de gestion des versions, de routage et de publication, tandis que la version allégée, Team Services, fournit uniquement des fonctionnalités de publication [50].

2.7.3. Portails

Un portail est considéré comme un moyen d'accès aux informations au sein d'une organisation. Les informations peuvent être stockées dans différents systèmes. L'objectif de l'utilisation des portails est de collecter les informations de différentes sources, la distribution et l'organisation des connaissances. Une caractéristique commune des portails est qu'ils fournissent une passerelle unique vers les informations, les données et les connaissances. Cela implique que les utilisateurs peuvent se rendre à un seul emplacement, généralement accessible via un navigateur Web [59, 60, 61]. Les différences entre le site Web et le portail Web sont présentées dans la figure 3.2:

Site Internet	Portail Web
<ul style="list-style-type: none">• Le site Web appartient à une organisation ou à un centre• L'utilisateur ne peut pas interagir avec un site Web.• Le site Web n'est pas un domaine de connaissances essentiel.• Le site Web n'est pas un domaine de connaissances essentiel.	<ul style="list-style-type: none">• Le portail est centré sur l'utilisateur, ce qui signifie qu'un utilisateur peut organiser et offrir des informations et des données.• L'utilisateur et le portail peuvent avoir une communication ou une interaction bidirectionnelle.• Le portail est la passerelle vers un domaine de connaissances spécifique ou spécial.• Les sources d'informations du portail sont mises à jour régulièrement par le propriétaire.

L'exemple suivant présente le portail de l'université de Sherbrooke pour les étudiants.

- Mon Portail UdeS université de Sherbrooke.

Mon Portail est un espace centralisé pratique et simple à utiliser qui permet d'accéder rapidement à plusieurs services utiles de l'Université. Cet outil permet de consulter les horaires de cours, liste de cours, courriels, et bulletin cumulatif. En plus permet aux étudiants

de consulter leur solde en date du jour ainsi que les plus récentes transactions financières inscrites à leur dossier [51].

2.7.4. Systèmes de gestion de l'apprentissage en ligne

La gestion des connaissances comprend l'acquisition de nouvelles connaissances, ainsi l'enseignement des connaissances existantes. L'apprentissage en ligne est un domaine relativement nouveau qui comprend des outils de formation sur ordinateur et en ligne pour l'enseignement et l'apprentissage en ligne [60, 62].

L'enseignement en ligne prend en charge la conversion des connaissances tacites en explicites en ce sens que les connaissances tacites de l'enseignant sont converties en apprentissage explicite. L'apprentissage en ligne soutient la transformation des connaissances explicites en tacites dans la mesure où les étudiants apprennent et intériorisent les connaissances explicites [60, 62].

Les fonctionnalités des outils de cette catégorie incluent les bibliothèques d'objets d'apprentissage réutilisables, prestation de cours adaptatifs sur le Web, des outils de création, de planification et de génération de rapports, et fonctionnalités de suivi des progrès des étudiants. Ils incluent souvent des outils de collaboration et une assistance pour toutes sortes de contenus, c'est-à-dire vidéo, audio, documents, etc.

Moodle UdeS est un exemple qui fournit des fonctionnalités de l'apprentissage en ligne utiliser par Université de Sherbrooke.

- Moodle UdeS

Moodle est une plate-forme d'apprentissage conçue pour fournir aux enseignants, aux administrateurs et aux apprenants un système unique robuste, sécurisé et intégré pour créer des environnements d'apprentissage personnalisés. Avec plus de 10 ans de développement guidé par une pédagogie constructionniste sociale, Moodle propose un ensemble puissant d'outils centrés sur l'apprenant et des environnements d'apprentissage collaboratifs qui renforcent à la fois l'enseignement et l'apprentissage [52, 53].

Moodle fournit l'ensemble d'outils le plus flexible pour prendre en charge à la fois l'apprentissage mixte et les cours 100 % en ligne. Configurer Moodle en activant ou désactivant les fonctionnalités de base, et intégrer facilement tout ce dont besoin pour un cours en utilisant sa gamme complète de fonctionnalités intégrées, y compris des outils collaboratifs externes tels que les forums, les wikis, les chats et les blogues [52, 53].

Moodle est fourni gratuitement en tant que logiciel Open Source, sous la licence publique générale GNU. Tout le monde peut adapter, étendre ou modifier Moodle pour des projets commerciaux et non commerciaux sans frais de licence et bénéficier des économies de coûts, de la flexibilité et d'autres avantages de l'utilisation de Moodle [52, 53].

Moodle est basé sur le Web et peut donc être consulté de n'importe où dans le monde. Avec une interface compatible mobile par défaut et une compatibilité entre navigateurs, le contenu de la plate-forme Moodle est facilement accessible et cohérent sur différents navigateurs Web et appareils [52, 53].

En plus, adaptable à toutes les tailles, de quelques étudiants à des millions d'utilisateurs, Moodle peut être adapté pour répondre aux besoins des petites classes et des grandes organisations. En raison de sa flexibilité et de son évolutivité, Moodle a été adapté pour une utilisation dans des contextes éducatifs, commerciaux, gouvernementaux et communautaires [52, 53].

2.8. Les avantages d'un système de gestion des connaissances à l'aide d'une technologie informatique dans une organisation

La mise en œuvre d'un système de gestion des connaissances dans une organisation présente de nombreux avantages. Les avantages peuvent se produire à deux niveaux, individuel et organisationnel. Au niveau individuel, offre aux employés des opportunités d'améliorer leurs compétences et leur expérience en partage les connaissances. Au niveau organisationnel augmente la capacité de prise de décision et productivité, améliorer l'innovation grâce à une collaboration plus large, réduire la perte de savoir-faire en capturant des connaissances explicites et tacites et accélération de la productivité avec des formations et un accès rapide aux connaissances [40, 41].

Les principaux avantages d'un système de gestion de connaissances en utilisant des technologies informatiques sont les suivants :

2.8.1. Capture et codification des connaissances

La capture des connaissances est une étape importante pour le succès et le développement d'une organisation basée sur les connaissances. Une grande partie des connaissances dans une organisation réside dans l'esprit des employés, toutefois ces connaissances ne sont pas capturées et stockées et risquent d'être perdues lorsqu'un employé quitte l'organisation. Il est donc essentiel d'identifier l'expertise et les compétences du personnel et de les capturer pour éviter une perte collective de mémoire organisationnelle [22].

Les connaissances tacites sont intuitives et basées sur la pratique. Pour tirer le meilleur parti des connaissances tacites, elles doivent être codifiées sous une forme explicite. Une fois que les connaissances tacites sont codifiées et converties en connaissances explicites, elles peuvent facilement être stockées, organisées, combinées, consultées, partagées et manipulées dans différents contextes. La codification des connaissances offre plusieurs avantages aux organisations [23, 26] :

- La codification permet aux organisations de sécuriser les connaissances et éviter le risque de perdre ses actifs intellectuels, même lorsque ses employés prennent leur retraite ou quittent l'organisation.

- La codification permet un accès et une récupération rapides des connaissances.
- La codification facilite le partage, la réutilisation et l'apprentissage continu.

Les processus de codification et de représentation des connaissances pour l'accès et la réutilisation ne sont pas nouveaux. (Dalkir 2011) a décrit les étapes suivantes de la codification et de la représentation des connaissances :

- Identifier, acquérir ou extraire des connaissances précieuses à partir de documents, discussions réalisées à l'aide d'experts.
- Affiner, rédiger et éditer les connaissances brutes telles que les fichiers de projet, les présentations, les messages électroniques et les transformer en connaissances traitées telles que les leçons apprises, les meilleures pratiques, les études de cas.
- Organiser les connaissances traitées et les rendre accessibles en ajoutant des termes d'index, des liens et des métadonnées.
- Publier et diffuser les connaissances par le biais de divers canaux, notamment des pages Web intranet et des portails de connaissances.

2.8.2. Organisation et récupération des connaissances

L'organisation et la récupération des connaissances font référence aux processus de structuration et stockage des connaissances qui les rendent plus formalisés et accessibles. Ces processus se concentrent sur le développement de systèmes pour capturer, enregistrer, organiser et stocker systématiquement les entrées et sorties clés des connaissances, et pour trouver, collecter et organiser les connaissances internes et les meilleures pratiques [26].

Dans une université, les professeurs et les chercheurs produisent des milliers de documents de recherche, livres, thèses, documents de conférence, rapports et documents de travail. Une grande partie de ces connaissances sont créées sous forme numérique et cela pourrait être capturé à l'aide des outils de gestion de connaissances en ligne. Les universités ont déjà créé des référentiels institutionnels pour capturer, organiser, archiver et donner accès aux chercheurs pour générer des connaissances au sein des laboratoires de recherche.

Une fois les connaissances organisées, il faut les stocker dans des référentiels de connaissances pour être préservées et réutilisées. Aux fins de la distribution et du partage des outils et de techniques de découverte, des connaissances sont utilisées pour faciliter le processus de récupération. Les outils de découverte à l'échelle du Web, l'exploration de données, la navigation et la recherche sont quelques-uns des outils populaires utilisés pour la découverte et la récupération des connaissances. Les connaissances explicites peuvent simplement être converties sous forme numérique et peuvent facilement être conservées dans des fichiers et des bases de données numériques. Cependant, l'organisation et le stockage des connaissances tacites restent un défi pour les organisations. Les connaissances tacites sont difficiles à articuler, il peut être nécessaire de les regrouper sous une forme indirecte, comme une vidéo. Des systèmes de recherche basés sur des agents peuvent être utilisés pour saisir les connaissances du personnel [26].

2.8.3. Transfert et partage des connaissances

Le transfert de connaissances est le processus de transfert, diffusion et distribution des connaissances afin de les mettre à la disposition de ceux qui en ont besoin. Le partage des connaissances est le processus par lequel les individus échangent des connaissances explicites et tacites et créent de nouvelles connaissances. Les connaissances explicites peuvent facilement être capturées, stockées dans des bases de données, récupérées et distribuées à travers l'organisation [4, 25, 30].

En effet, plusieurs raisons pour lesquelles le partage et le transfert des connaissances sont essentiels pour les organisations. (Dalkir et al. 2011) ont identifié quatre avantages de base de l'AC: les ressources de connaissances partagées entraînent des avantages en matière de coûts, le transfert de connaissances permet aux organisations de répondre plus rapidement aux défis commerciaux, et permet aux individus d'obtenir des informations plus complètes et de prendre de meilleures décisions, et enfin, les organisations créent de nouvelles connaissances en combinant des connaissances individuelles [25, 26].

Le transfert de connaissances permet aux employés de l'organisation de mettre ces connaissances en pratique et de les partager avec leurs collègues. Ensuite, il peut être appliqué,

utilisé pour atteindre les objectifs et les besoins des utilisateurs et de développeur des activités de recherche afin de créer de nouvelles connaissances.

Le partage des connaissances par le biais des outils de gestion de connaissances entre les employés permet de partager des idées et des connaissances. Ces outils sont considérés comme un moyen très efficace de création de connaissances, en particulier dans le cas de connaissances tacites. Plus les employés interagissent, plus la connaissance tacite est créée. Les connaissances peuvent être transférées et partagées sous la forme d'un certain nombre de technologies, y compris le courrier électronique, les publications électroniques, les présentations, les sites Web, les forums de discussion en ligne, les outils de vidéoconférence et de collaboration, les salles de classe virtuelles, les intranets d'entreprise, portails Web, blogues, banques de connaissances, etc. [4, 25, 26].

2.8.4. Utilisation et application des connaissances

L'application des connaissances est définie comme le processus d'intégration des connaissances dans les pratiques d'une organisation afin de tirer une valeur. Le cycle de vie de la gestion de connaissances commence par l'acquisition de connaissances et se termine par l'application de ces connaissances acquises dans la pratique. Les employés utilisent et appliquent ces connaissances pour améliorer les performances et générer de nouvelles connaissances dans le processus. L'application des connaissances est l'objectif ultime de l'ensemble de ce processus. Les connaissances sont utilisées et appliquées pour prendre des décisions et résoudre des problèmes. Au sein d'une organisation, les connaissances acquises peuvent être utilisées et appliquées pour prendre des décisions, consulter des sources de référence pour répondre à une question particulière [24, 26].

2.8.5. Utilisation des technologies informatique

Les initiatives de gestion de connaissances ont les meilleures chances de succès lorsque l'infrastructure informatique de l'organisation est déjà en place, sont suffisamment solides et diversifiées pour répondre aux différents besoins du personnel, ce qui permet au personnel de se coordonner [12, 35].

Les organisations utilisent des systèmes de gestion de connaissances basée sur informatiques afin de répondre aux différents besoins du personnel. Ces systèmes offrent un certain nombre de solutions possibles pour capturer, organiser et partager les connaissances enregistrées. Ainsi, la technologie de l'information est essentielle pour permettre et faciliter de nombreux processus et initiatives de gestion de connaissances. Grâce à l'utilisation appropriée des technologies de l'information, les organisations peuvent extraire et organiser les connaissances, les rendre accessibles aux employés et même accélérer le processus de transfert des connaissances [12, 35].

Les applications les plus courantes des outils informatiques dans les organisations et les universités sont [26]:

- Outils de communication tels que le courrier électronique, la messagerie, les téléphones, les téléconférences, les intranets, la vidéoconférence, etc.
- Outils de gestion des bases de données et des archives institutionnelles, etc.
- Outils de médias sociaux tels que les wikis, les blogues, les communautés en ligne et les réseaux sociaux.

2.8.6. Travail collaboratif

Les systèmes collaboratifs rassemblent des équipes géographiquement dispersées, soutenant la communication, la coordination et la collaboration. Cela se traduit par un gain de temps et des coûts considérables, réduits considérablement les besoins en déplacement, une gestion des messages plus rapide et un flux de communications amélioré à travers les organisations [57, 58]. Ainsi, les systèmes collaboratifs peuvent être considérés comme une base pour la gestion des connaissances [57, 58]. Les systèmes (outils) collaboratifs permettent à des groupes d'utilisateurs de communiquer et de coopérer sur des tâches communes. Ils couvrent un large éventail d'applications telles que la conférence audio / vidéo, le partage / l'édition de documents collaboratifs, l'enseignement à distance, les systèmes de gestion des flux de travail, etc., et peuvent être classés en quatre catégories [57, 58]: 1) Fichier de groupe et gestion des documents; 2) conférence informatique; 3) Systèmes de réunion électroniques; et 4) espace de travail électronique.

- Gestion des fichiers et des documents de groupe - La fonction centrale de la gestion des fichiers et des documents de groupe est le partage, réutilisation, l'accès et suivi des documents. Le travail collaboratif synchrone sur des documents peut également faire partie d'une exigence de gestion de documents de groupe avec des capacités de communication de base, telles que la notification par e-mail et le courrier électronique [57, 58].
- Ordinateur-conférence - offre aux utilisateurs la possibilité de voir et de travailler sur des documents simultanément, sur l'écran de l'autre, et des capacités de diffusion complètes sont également fournies. Les conférences audio et vidéo sont également assez courantes [57, 58].
- Systèmes de réunion électroniques - Les réunions peuvent être régulières (même heure, même endroit), synchrones (même heure, endroit différent) ou asynchrones (heure différente, endroit différent). Les participants à la réunion ont la possibilité de discuter, de mener des discussions en temps réel, d'utiliser des installations de conférence audio et vidéo, partager des documents et des fichiers, afficher des diapositives PowerPoint, partager des applications logicielles en direct et même travailler simultanément sur des documents. [58]. Enfin, les activités centrées sur la réunion soutiennent le processus de la réunion, y compris sa mise en place, le maintien de l'ordre du jour et des procès-verbaux, et la distribution du procès-verbal après la réunion [57, 58].
- Espace de travail électronique - L'objectif de cette catégorie d'outils collaboratifs est de fournir aux équipes un espace commun pour coordonner et organiser leur travail. Les groupes peuvent stocker de manière centralisée des documents et des fichiers, travailler avec eux, résoudre des problèmes par le biais de discussions, et même suivre les jalons et les interactions des projets. Il existe des espaces de travail pour différents groupes, et la possibilité pour les utilisateurs d'être membres de plusieurs espaces de travail en fonction du nombre de projets dans lesquels ils sont impliqués est également prévue [57, 58].

2.8.7. Sécurité et Gestion d'accès

Le contrôle d'accès basé sur les utilisateurs et les groupes, ainsi que divers droits au niveau de système permettent de partager et de contrôler les niveaux d'accès aux référentiels de connaissances tout en maintenant les connaissances sensibles sous clé. Les rapports instantanés peuvent aider les administrateurs et les gestionnaires à surveiller les activités des utilisateurs et à prendre des mesures immédiates, le cas échéant. Il est possible d'empêcher les utilisateurs d'exporter des connaissances hors du référentiel, ce qui signifie que les informations sensibles ne sortiront pas de l'organisation. Les substitutions de propriété permettent de conserver la propriété de tous les fichiers et dossiers, quelle que soit la personne qui crée ces connaissances dans le système. Ainsi les notifications par courrier électronique d'activité aident les administrateurs et les responsables à revoir toutes les actions effectuées sur n'importe quel document du système [38, 39, 40, 41].

2.8.8. La gestion des connaissances accélère les projets au sien d'une entreprise

La gestion des connaissances concerne principalement la création, diffusion et réutilisation des connaissances au sein d'une organisation. L'objectif de la gestion des connaissances est d'accélérer ce cycle. Lorsque moins de temps est consacré à l'une de ces activités, un temps beaucoup plus productif peut être consacré à l'application des connaissances [38, 39, 40, 41]. Autrement dit, utiliser les connaissances pour prendre des décisions, et effectuer des tâches.

2.9. Étude de cas 1 - une cyber plate-forme pour partager des données de recherche scientifique sur Data-Center-Hub

Datacenter Hub est une plate-forme de gestion de connaissances financée par la Nationale Science Fondation (NSF) créée en 2014. NSF accorde une subvention de 3,5 millions de dollars sur 4 ans pour construire une puissante plate-forme Web pour la science axée sur les connaissances. L'objectif de cette plate-forme est de permettre aux chercheurs d'accéder aux bases de données de recherche existantes et de créer leurs propres bases de données. Ainsi, aider les chercheurs à conserver et à publier leurs données à des fins de découverte et d'exploration. Sur ce site, les utilisateurs (scientifiques) peuvent trouver des collections de données sur le comportement des bâtiments en béton armé sous séisme, des milliers de photographies et de vidéos des essais de cisaillement sur des murs, des données sur les ponts, des essais non

destructifs, etc. Datacenter Hub est géré par l'Université Purdue et basé sur la plate-forme HUB zéro [48].

L'avantage principal de cette plate-forme consiste à permettre aux chercheurs de stocker et de partager des données précieuses pour la communauté de recherche dans le domaine de génie civil. En plus, accès est public pour effectuer une recherche dans la base de données. Toutefois, toutes les données publiées peuvent être téléchargées. Pour contribuer aux données, les utilisateurs doivent d'abord créer un compte gratuit sur la plate-forme (datacenterhub.org) [48].

Les objectifs de cette plate-forme sont [48] :

- Partager de données scientifiques et organiser les données par expériences et métadonnées.
- Réutilisation d'ensembles de paramètres pour faciliter la normalisation et la cohérence entre les expériences menées par des chercheurs indépendants.
- Organisation des collections de fichiers par type de données pour la classification des fichiers à télécharger.
- Gestion facile de fichiers volumineux et de grandes collections de fichiers;
- Métadonnées automatiques pour les fichiers, y compris la classification par ensemble de données, expérience et type de données (l'extraction de mots-clés du contenu pour une utilisation dans la recherche et le filtrage)
- Partage de l'ensemble de données par les membres de l'équipe;
- Un tableau de bord unique, interactif complet qui permet aux utilisateurs de définir des expériences ou des produits de recherche et de les publier pour la découverte et l'exploration.

2.10. Conclusion

Ce chapitre a examiné ce qu'est la gestion de connaissance et ce qu'elle signifie pour les organisations. La gestion des connaissances a été examinée à la lumière de plusieurs facteurs: les modèles théoriques de la gestion de connaissances, cycle et les différents types de technologies du système de gestion des connaissances et étude de cas pour le partager des données de recherche scientifique. Cette revue de littérature permet de mieux prédire les processus et les facteurs de la réussite de la gestion de connaissances dans toute organisation. Cependant, de nombreux processus d'implémentation sont nécessaires tels que l'acquisition, partage, conversion et utilisation des connaissances, ainsi que de nombreux facteurs requis pour soutenir la mise en œuvre de la gestion de connaissances, tels que culture, systèmes informatiques, outils et stratégies.

Le modèle SECI de Nonaka et Takeuchi est le modèle le plus utilisé dans les théories de la gestion de connaissances et c'est celui qui sera privilégié dans ce projet de maîtrise. L'acronyme du SECI signifie Socialisation, Externalisation, Combinaison et Internalisation et est des phases qui se produisent lorsque des connaissances tacites et explicites interagissent. Les connaissances dans ce modèle peuvent être converties d'une forme à une autre. Nonaka et Takeuchi ont proposé quatre façons de créer, combiner, convertir et partager des connaissances explicites et tacites dans une organisation. Selon Nonaka et Takeuchi (1996), la socialisation implique le partage des connaissances dans l'interaction face à face; l'externalisation se produit lorsque la connaissance tacite est convertie en connaissance explicite. En revanche, la connaissance explicite est ce qui est documenté ou codifié et peut être facilement transféré à d'autres. La combinaison implique la connaissance tacite transférée en connaissance explicite et la connaissance explicite en connaissance explicite est l'internalisation et donc le cycle continue.

Les processus décrivent les méthodes utilisées à différentes étapes du processus de gestion des connaissances. En organisant correctement les connaissances, elles seront plus facilement stockées et consultables. Mais plus important encore, des processus tels que les audits des connaissances peuvent identifier les lacunes dans les connaissances dans une organisation, ce qui permet de consacrer du temps et des efforts dans ces domaines pour combler ces lacunes.

En effet, l'aspect technologique de la gestion des connaissances est très important et bénéfique. La technologie est le moyen par lequel les organisations sont en mesure de stocker et de diffuser toutes les informations qu'elles ont saisies. Les technologies actuelles peuvent fournir des systèmes sécurisés, évolutifs et efficaces, qui peuvent être intégrés dans de nombreux systèmes que les organisations exploitent déjà. Des exemples de certains de ces systèmes sont examinés plus loin.

L'étude de cas réels présentée dans ce chapitre peut être utilisée pour examiner le système de gestion des connaissances en tant que plate-forme appliquée dans un institut d'enseignement supérieur pour rechercher les avantages compétitifs.

La mise en œuvre d'un système de gestion des connaissances dans une organisation présente de nombreux avantages, notamment pour profiter de l'expertise et de l'expérience existantes, éviter les efforts redondants, éviter de répéter les erreurs, rendre les individus et les équipes plus efficaces. Cependant, il existe des inconvénients, tels que des coûts élevés et l'absence de rendements clairs et mesurables, qui peuvent empêcher de nombreuses organisations d'investir dans des systèmes de gestion des connaissances.

3. Méthodologie

Cette section présente les différentes méthodes qui ont été entreprises au cours du projet de cette maîtrise pour atteindre les objectifs définis au chapitre 1. Aux fins de cette étude, une combinaison de méthodes de recherche quantitatives et qualitatives a été adoptée par le biais d'une enquête. À partir de cette enquête, un questionnaire sur l'outil d'évaluation de la gestion des connaissances (KMAT) a été utilisé. Pour la sélection d'outils de gestion de connaissances, nous nous sommes basés sur des critères spécifiques. En outre, une étude de cas a été présentée dans le chapitre 1 afin de comprendre le fonctionnement des outils de gestion des connaissances.

La première phase est composée de deux étapes; 1) analyse des besoins de laboratoire de recherche et 2) évaluation des infrastructures. Tout d'abord, la gestion des connaissances est alignée sur la stratégie scientifique en connectant la plate-forme du système de gestion des connaissances aux plans stratégiques. Deuxièmement, une analyse des infrastructures existantes est réalisée. Le but de cette étape est d'identifier les besoins critiques pour pouvoir s'appuyer sur ce qui existe déjà.

La deuxième phase concerne la mise en œuvre de la gestion des connaissances. La première étape consiste à concevoir l'architecture de gestion des connaissances et la sélection des composants. Ensuite, une analyse d'audit des connaissances est effectuée pour identifier les types des connaissances disponibles au sein de laboratoire.

La dernière phase consiste à développer un modèle qui fournit des procédures pour collecter les données et leur transformation en informations et connaissances. En plus, ce modèle fournit des procédures structurées pour capturer les données des projets réalisés au sein de laboratoire de recherche, les transformer en informations et utiliser les données et les informations pour créer de nouvelles connaissances.

La figure 3.1 illustre les phases élaborées dans ce projet de maîtrise :

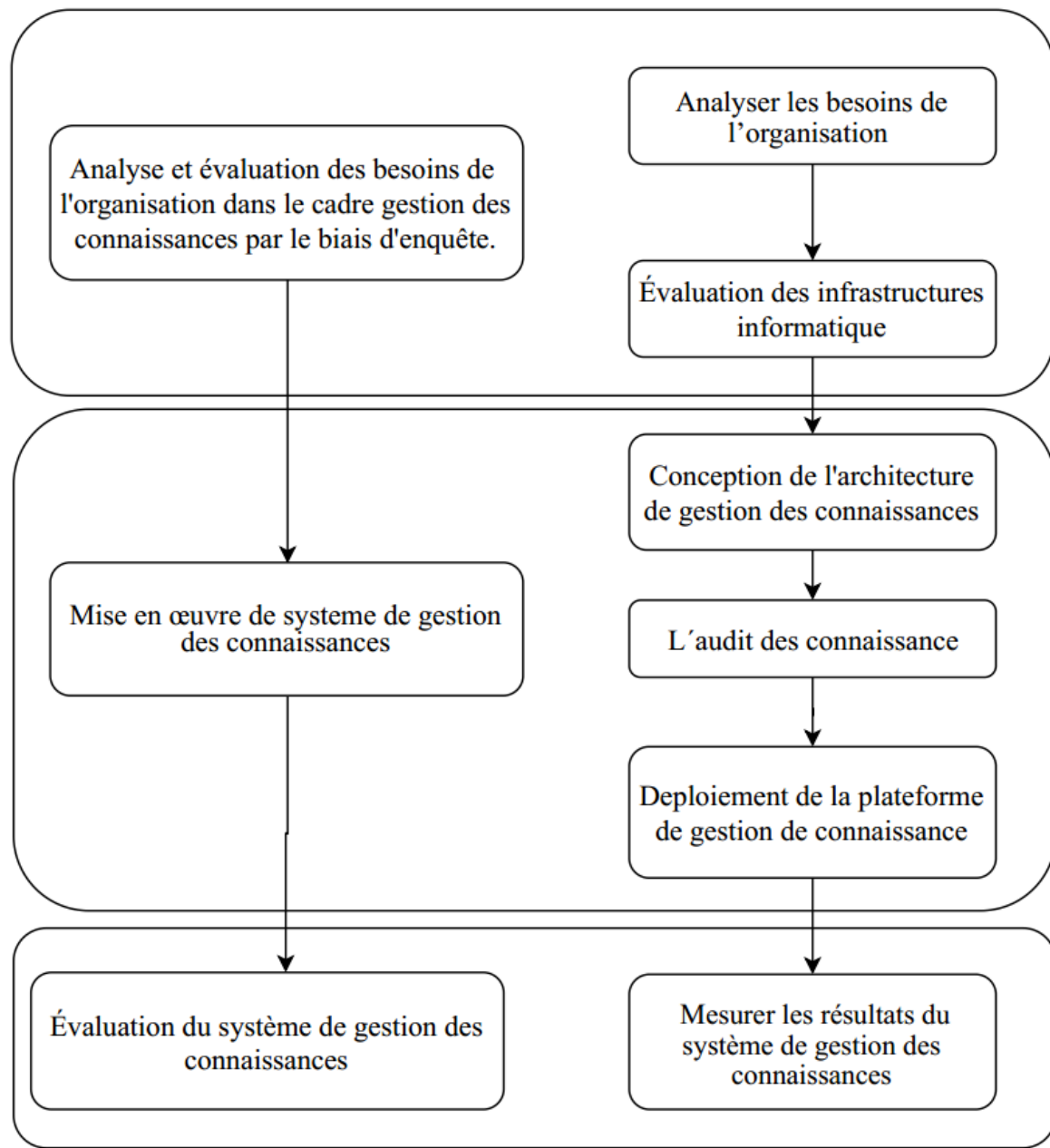


Figure 3.1 Les étapes de la mise en œuvre un système de gestion des connaissances inspiré (Amrit Tiwana, 2002) .

3.1. Enquête

Une combinaison de méthodes de recherche quantitatives et qualitatives a été adoptée dans cette maîtrise pour étudier les facteurs de succès, outils et activités de la gestion de connaissances, ainsi que la mise en œuvre et l'application dans les organisations concernées, afin de développer et d'évaluer le modèle. Les principales méthodologies adoptées dans cette recherche sont:

3.1.1. Revue de la littérature

A la lumière de l'état de l'art présentée au chapitre 2, nous pouvons soutenir le travail de cette maîtrise avec d'autres recherches sur le domaine de la gestion de connaissances. Toutefois, cette revue de littérature permet de fournir une compréhension au sujet de recherche et des exemples de modèles de gestion de connaissances afin de rendre la recherche plus crédible. Les avantages et les inconvénients des modèles de gestion de connaissances actuels seront étudiés afin de rechercher des solutions appropriées aux projets. Cela fournit une base théorique pour développer un modèle pour l'organisation concernée.

3.1.2. Entretiens

L'entrevue est la méthode de recherche la plus courante en recherche qualitative, elle fournit une méthode flexible et simple qui peut être utilisée pour obtenir des idées et opinions pour enrichir la recherche [42]. En effet, des entretiens avec les membres de laboratoire et les responsables concernés ont été effectués. Les personnes interrogées seront invitées à fournir des opinions générales et des aspects importants qui doivent être pris en compte lors de l'élaboration d'un modèle de gestion de connaissances, ainsi qu'à évaluer et discuter des composants du modèle proposé afin de fournir des opinions et des suggestions.

3.1.3. Enquête par questionnaire

L'enquête par questionnaire est l'un des outils utilisés par les chercheurs pour confirmer ou améliorer ce qui était déjà cru ou connu. La méthodologie d'enquête est importante et populaire en raison de sa capacité à définir et détailler diverses caractéristiques de questions clés qui peuvent être importantes et intéressantes pour certains lecteurs et organisations [42]. Cependant, une enquête par questionnaire a également la capacité de fournir des résultats qui peuvent être quantifiés, traités et analysés. Ainsi, il permet d'étendre les résultats obtenus à partir de

répondants. En plus, elle fournit également des résultats rapides et simples par rapport à d'autres méthodes de recherche [43].

Une enquête par questionnaire a été effectuée pour déterminer les initiatives de système de gestion de connaissances et étudier les facteurs critiques de succès pour la mise en œuvre de ce système au sien de laboratoire de recherche. L'objectif de cette enquête est de déterminer les activités, procédures et outils disponibles pour une mise en œuvre et une utilisation réussie. Aussi l'enquête permet d'examiner quelles sont les activités et méthodes actuellement utilisées dans le laboratoire pour gérer leurs connaissances. Finalement, l'enquête permet de développer et atteindre une version finale améliorée du modèle de gestion de connaissances qui peut aider à gérer avec succès les connaissances. Cette méthode peut aider à encourager les personnes à fournir des réponses plus importantes, précieuses et détaillées aux questions de l'enquête. Le questionnaire utilisé dans cette recherche est présenté dans l'annexe A.

3.2. Outil d'évaluation de la gestion des connaissances

Les chercheurs utilisent l'outil d'évaluation de la gestion des connaissances (*the knowledge management assessment Tool KMAT*) pour mesurer les activités de la gestion de connaissances dans les organisations. Maier et Mosley (2003) ont développé le KMAT afin d'aider les organisations à autoévaluer où résident leurs forces et leurs opportunités dans la gestion des connaissances. Plusieurs autres chercheurs dans la littérature ont également utilisé le KMAT pour diagnostiquer la gestion de connaissances [44].

Le KMAT mesure la gestion de connaissances selon cinq dimensions, comme le montre le tableau 4. Ces processus sont l'identification et création de connaissances, collecte et capture de connaissances, stockage et l'organisation des connaissances, partage et diffusion des connaissances, et l'application et utilisation des connaissances. L'instrument contient six questions pour chaque processus, pour un total de 30 questions. Cette étude a utilisé une échelle de 1 à 6 points, comme le montre le tableau dans annexe B.

Tableau 3.1 Outil de diagnostic pour la gestion des connaissances (KMAT) [44].

Le nom de votre unité :				
Capter, codifier et créer			Partager, donner accès et diffuseur	Appliquer, utiliser et réutiliser
Identification et création des connaissances	Capture des connaissances	Stockage et organisation des connaissances		
1 Génération de nouvelles idées	2 Exigences de l'emploi	3 Base de connaissances électronique	4 Référentiels de connaissances partagés	5 Expérience et décisions collectives
6 La prise de décision	7 Documentation d'emploi	8 Informations croisées	9 Pas de barrages routiers vers le référentiel	10 Prise de décision basée sur la connaissance
11 Expérience très appréciée	12 Dépôt de connaissances	13 Information précise	14 Portails intranet et K récupérés	15 De nouvelles idées appliquées
16 Génération de nouvelles idées	17 Enregistrement des connaissances	18 Pratique de stockage courante	19 Travail d'équipe et collaboration	20 Formation et développement du personnel
21 Outils pour les objectifs de performance	22 temps de partager les connaissances	23 Information organisée	24 Collecte et partage d'informations	25 Technologies avancées mises à profit
26	27	28	29	30
Total :	Total :	Total :	Total :	Total :

3.3. Résultats de l'enquête

Les résultats montrent également que les technologies informatiques les plus couramment utilisées à l'Université de Sherbrooke sont les outils de gestion des connaissances qui prennent en charge un système de partage d'informations entre les membres, les outils d'apprentissages en ligne et les portails, tandis que les outils les moins implémentés sont les outils de gestions de connaissances explicites. Les outils de gestion de connaissances explicite permettent d'identifier les types de connaissances disponibles et manquantes. Ainsi, ils permettent également de classer

les connaissances capturées disponibles pour les utilisateurs finaux. Les résultats des questionnaires ont montré l'importance des outils technologiques de gestion de connaissances, en particulier ceux qui peuvent aider à capturer les connaissances et à les récupérer dans les référentiels des systèmes. Cependant, une base de connaissances ou référentiel de connaissances est un type de base de données pour la gestion des connaissances. Les bases de connaissances explicites sont incarnées par des éléments tels que des articles, rapports de recherche, livres, feuilles d'essai, manuels d'utilisation, procédure de travail, etc. La fonction principale de ces bases de connaissances est l'encapsulation de données et informations provenant de sources telles que les essais au laboratoire, les projets de recherche, les contrats industriels, les présentations et d'autres bases de données. Une base de connaissances doit avoir une structure de classification, format de contenu et un moteur de recherche sophistiqué soigneusement conçus.

Les résultats de l'enquête ont montré qu'il suffit de mettre en œuvre un système de gestion de connaissances avec ses outils technologiques pour assurer une adoption réussie dans laboratoire de recherche. De plus, le plus important est de suivre des procédures et des méthodes pour encourager une utilisation réussie du système pour capturer et partager des expériences. Finalement, les résultats de l'enquête ont montré que l'un des principaux objectifs de laboratoire de recherche pour l'adoption de la gestion de connaissances est d'encourager le partage et le transfert des connaissances pour améliorer le processus d'apprentissage organisationnel et obtenir des avantages compétitifs.

La solution proposée s'oriente sur la mise en place d'un système de gestion des connaissances basé sur une application Web. On a vu dans l'état de l'art que les systèmes de gestion de connaissances peuvent gérer les connaissances avec un haut niveau d'efficacité, chose qui incite à leur utilisation dans notre cas, car de nombreuses fonctionnalités de structuration, d'indexation, de recherche et récupération sont prises en charge par le système. Cependant, trois critères d'évaluation essentiels doivent être pris en compte lors du choix de l'outil de gestion des connaissances. Ces critères sont : le coût, les fonctionnalités et le fournisseur. Dans notre cas, la solution sélectionnée est de type *open source*. Cela signifie que l'outil est gratuit et n'importe qui peut contribuer à le modifier pour répondre à ses propres besoins si des fonctionnalités

supplémentaires sont requises. Après une discussion avec les parties prenantes, nous avons décidé de renommer l'outil de gestion des connaissances par GeoUdeS.

GeoUdeS est un outil pour gérer les connaissances explicites (documents) générées au sein du Laboratoire de mécanique des roches et le Groupe de recherche en auscultation et l'instrumentation de l'Université de Sherbrooke, GeoUdeS fournit la solution pour :

- Contrôler le volume croissant d'informations à gérer.
- Mettre fin à la diversification des sources de stockage des informations.
- Empêcher la duplication des informations.
- Obtenir des informations valides grâce au contrôle des versions des documents.
- Réduire le temps et les ressources utilisées pour localiser les informations.
- Empêcher les fuites de connaissances ou les accès illicites des utilisateurs.
- Limiter l'accès des utilisateurs non autorisés aux informations.

3.4. Modèle de gestion de connaissances appliquée dans laboratoire de recherche

Sur la base des réponses aux questionnaires et entrevues menés, ainsi que de la revue de littérature, nous avons développé un modèle de gestion des connaissances visant à gérer efficacement les connaissances au sein de laboratoire de mécanique des roches et le Groupe de recherche et auscultation et l'instrumentation de l'Université de Sherbrooke. Le modèle proposé inclut les spécifications du système et les architectures du système, ainsi l'outil qui prend en charge tout le système. Le but est de créer des liens de communication à travers des outils pour connecter les chercheurs et partager leurs connaissances. Ceci permettra de fournir la possibilité de stocker des connaissances importantes dans un format explicite accessible aux utilisateurs finaux.

Le modèle SECI de Nonaka et Takeuchi (Nonaka, Takeuchi, 1995), discuté au chapitre 2 a été utilisé pour la conception du système. Le but est de montrer comment de nouvelles connaissances peuvent être créées grâce à des interactions continues entre les quatre modes de connaissance, comme le montre la figure 3.2

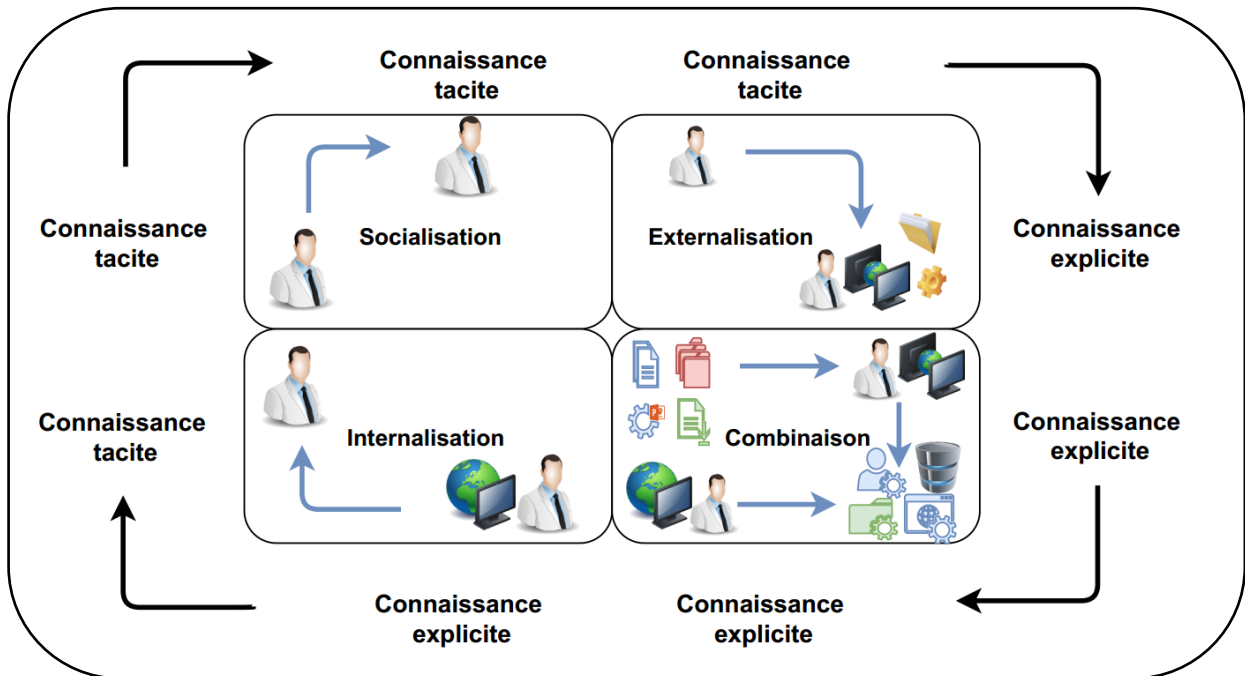


Figure 3.2 Création des connaissances par des interactions continues entre les quatre modes de connaissance (Nonaka & Takeuchi, 1995).

La spirale représente un mouvement continu entre différents modes de création de connaissances, l'augmentation du rayon de la spirale montre le mouvement et la diffusion des connaissances à travers les niveaux organisationnels (Nonaka et Takeuchi, 1995).

La socialisation est le processus de partage ou d'acquisition des expériences et du savoir-faire d'autrui soit par des méthodes directes, telles que les réunions, les conversations, l'observation, la pratique et la formation, soit par des méthodes indirectes, telles que la messagerie électronique, la réunion électronique, et apprentissage en ligne (e-learning). La socialisation aide à transformer les connaissances tacites en une forme de connaissances plus utile qui peut être saisie dans un format explicite.

L'externalisation est le processus de transformation des connaissances tacite en connaissances explicites pour simplifier leur transfert. Grâce à l'externalisation, un chercheur peut traduire les connaissances tacites qu'il a acquises par le biais de la socialisation dans un format explicite qui est plus facile à retrouver, à comprendre et à réappliquer par d'autres.

La combinaison est le processus de collecte de divers éléments de connaissance explicites. Ce processus représente la manière dont les contenus de connaissances explicites peuvent être

combinés et stockés dans les référentiels et pris en charge avec des outils et des services disponibles pour les utilisateurs finaux.

Enfin, l'internalisation signifie que les connaissances combinées peuvent être récupérées, réappliquées et testées, et ainsi contribuer à créer de nouvelles expériences et savoir-faire. Les nouvelles connaissances tacites générées peuvent être partagées et discutées entre les chercheurs. Elles peuvent être enregistrées dans des formats explicites, combinées avec de nouvelles ressources et utilisées pour mettre à jour dans les référentiels de système de gestion de connaissances.

3.4.1. Socialisation

La socialisation des connaissances comprend toutes les activités de traitement des connaissances nécessaires pour gérer des connaissances tacites qui sont difficiles à saisir et stocker explicitement dans les référentiels. Mais comme les connaissances tacites sont difficiles à formaliser, il est très important de partager les connaissances tacites en connectant les chercheurs via des outils collaboratifs. Ces outils visent à faciliter l'échange de connaissances tacites plutôt qu'à les stocker dans des référentiels. La figure 3.3 montre comment l'outil d'un système de gestion de connaissances prend en charge le partage de connaissances tacites entre différents chercheurs. Les connaissances tacites peuvent être plus utiles pour une organisation si elles sont partagées avec succès entre ses employés grâce aux composants technologiques.

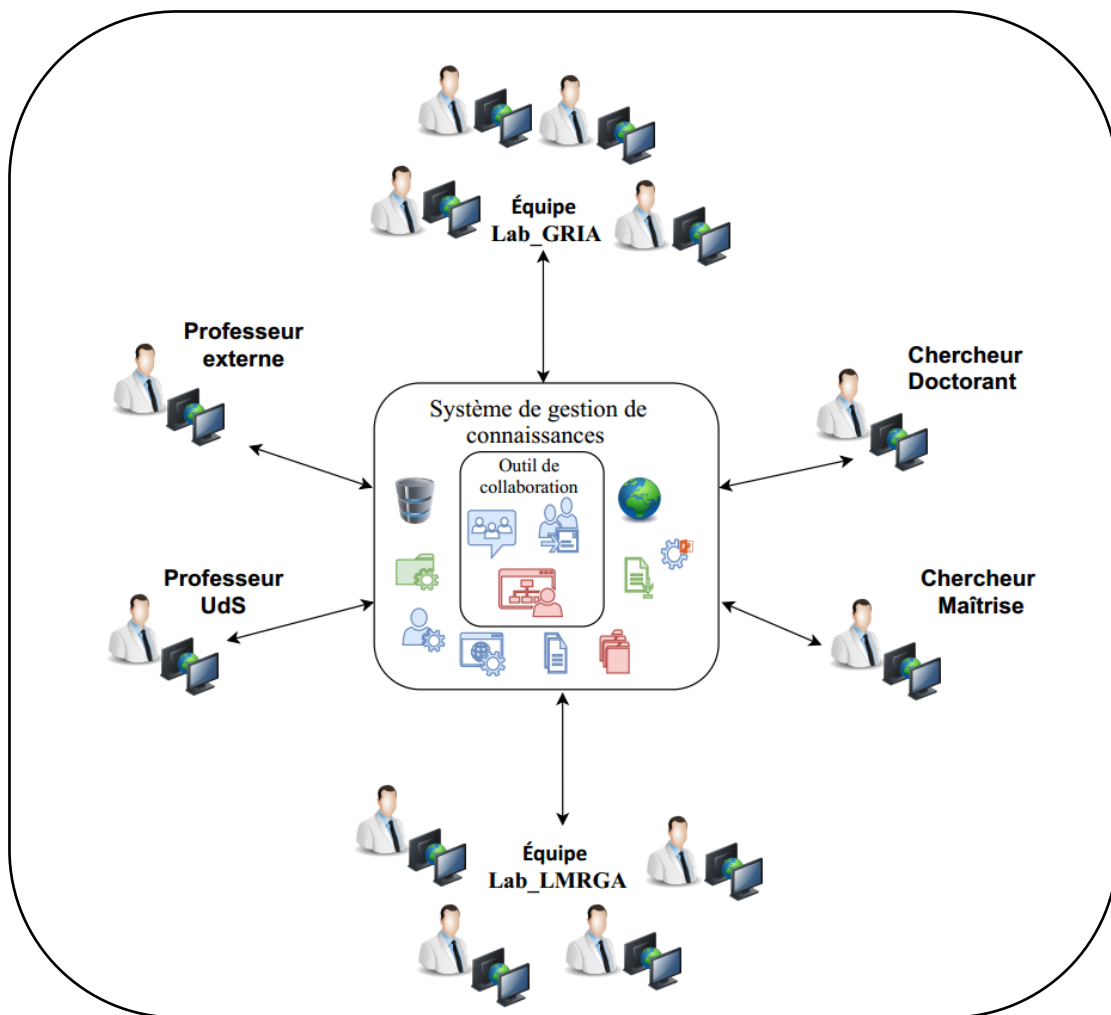


Figure 3.3 Partage des connaissances tacite par outil de gestion de connaissances.

3.4.2. Externalisation

L'externalisation des connaissances comprend les activités nécessaires pour saisir les connaissances tacites et les transformer en connaissances explicites. Ce niveau de traitement des connaissances exige que les chercheurs codifient leurs expériences de travail, savoir-faire et meilleures pratiques. Cela nécessite l'intervention des chercheurs au sein de laboratoire pour préparer des rapports de problèmes, solutions, réunions, discussions et idées utiles dans les projets, et les articuler dans des formats explicites qui peuvent être facilement capturés dans les référentiels du système de gestion de connaissances. Un moyen efficace de collecter des connaissances tacites consiste à les convertir en connaissances explicites pour être récupérées et réutilisées. La figure 3.4 présente les procédures du modèle de gestion de connaissances

proposé pour collecter les connaissances tacites et les convertir en connaissances explicites. Le système de gestion de connaissances permet aux utilisateurs finaux d'identifier et de capturer leurs connaissances dans différents formats de fichiers tels que texte, image, vidéo, etc., puis de les envoyer pour les stocker et les combiner avec d'autres connaissances pour les mettre à la disposition d'autres utilisateurs finaux.

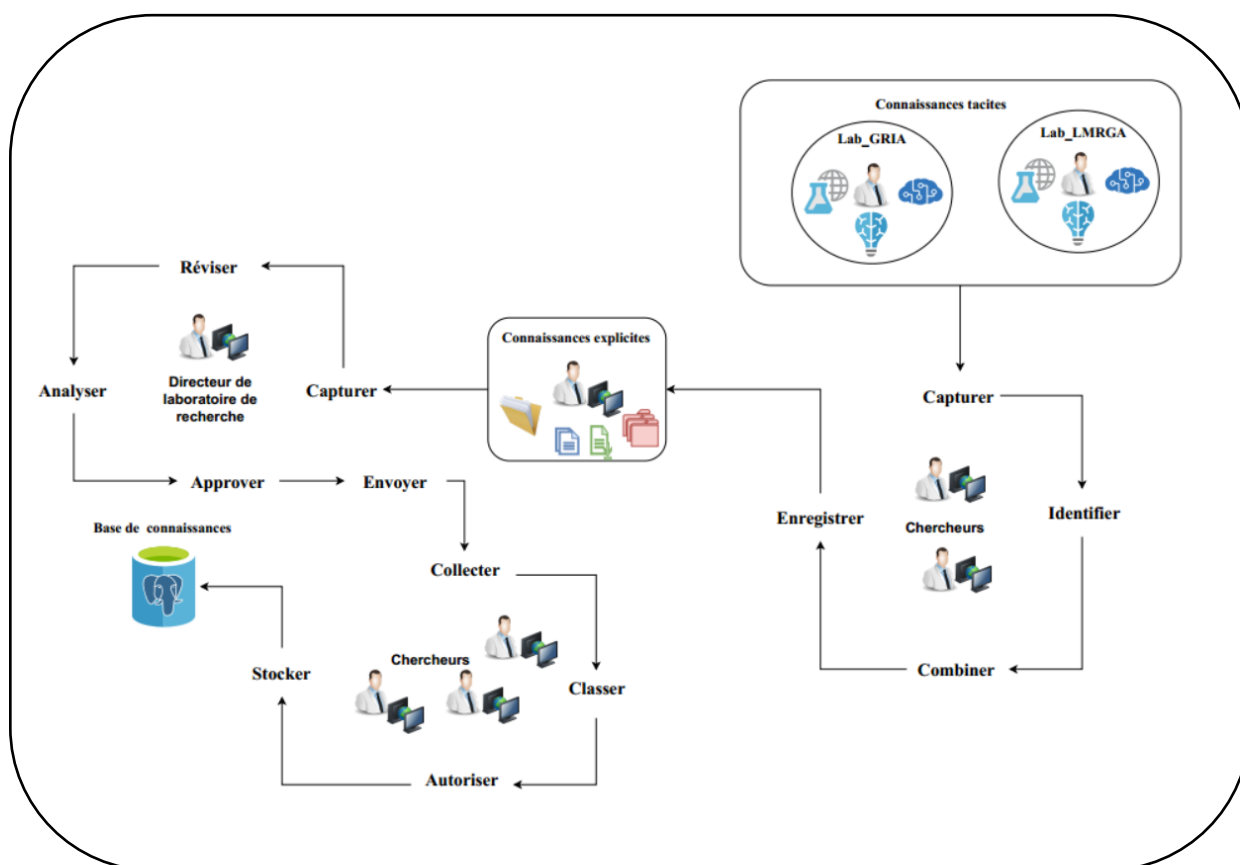


Figure 3.4 Traitement des connaissances tacites en explicites.

La procédure de traitement des connaissances tacites nécessite plus de travail que le traitement des connaissances explicites, puisque les connaissances tacites nécessitent plus d'activités pour être transformées en explicites et vérifier la fiabilité, et l'utilité des données capturées (expériences, savoir-faire, meilleures pratiques et solutions aux problèmes) avant de les mettre à la disposition des autres utilisateurs.

3.4.3. Combinaison

La combinaison de connaissances consiste à gérer des connaissances explicites en capturant des documents, combinant les contenus associés, mettant les contenus dans des formats appropriés et, enfin, en les rendant disponibles pour être recherchés et réutilisés par les utilisateurs finaux du système de gestion de connaissances. Ce niveau de traitement des connaissances peut inclure des activités telles que la numérisation de documents papier, la révision, la modification, la fixation de fichiers, des photos et des vidéos, des ressources, la catégorisation et, enfin, l'approbation des connaissances disponibles.

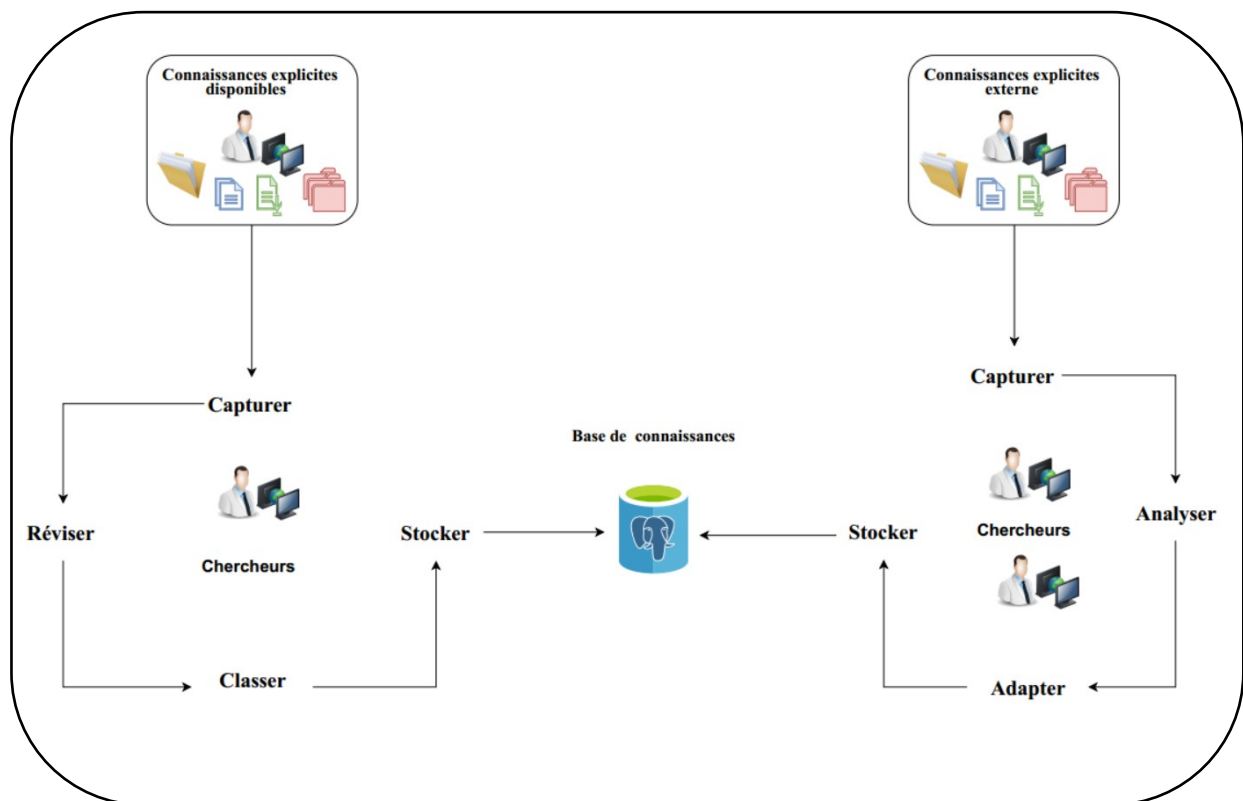


Figure 3.5 Capture des connaissances explicite au sein de laboratoire de recherche.

Les connaissances explicites peuvent inclure des connaissances internes à l'organisation, spécifiques à certains projets, et des connaissances externes, qui peuvent être utilisées par différents chercheurs dans des projets de recherche. Les connaissances explicites peuvent être facilement capturées et partagées. Le processus de capture des connaissances explicites est illustré dans la figure 3.5.

3.5. Processus de transformation des données et informations en connaissances stocker dans une base de données

L'objectif principal de créer une base de données dans laboratoire de recherche est de capturer les données importantes qui sont créées tout au long du cycle de vie des projets de recherche.

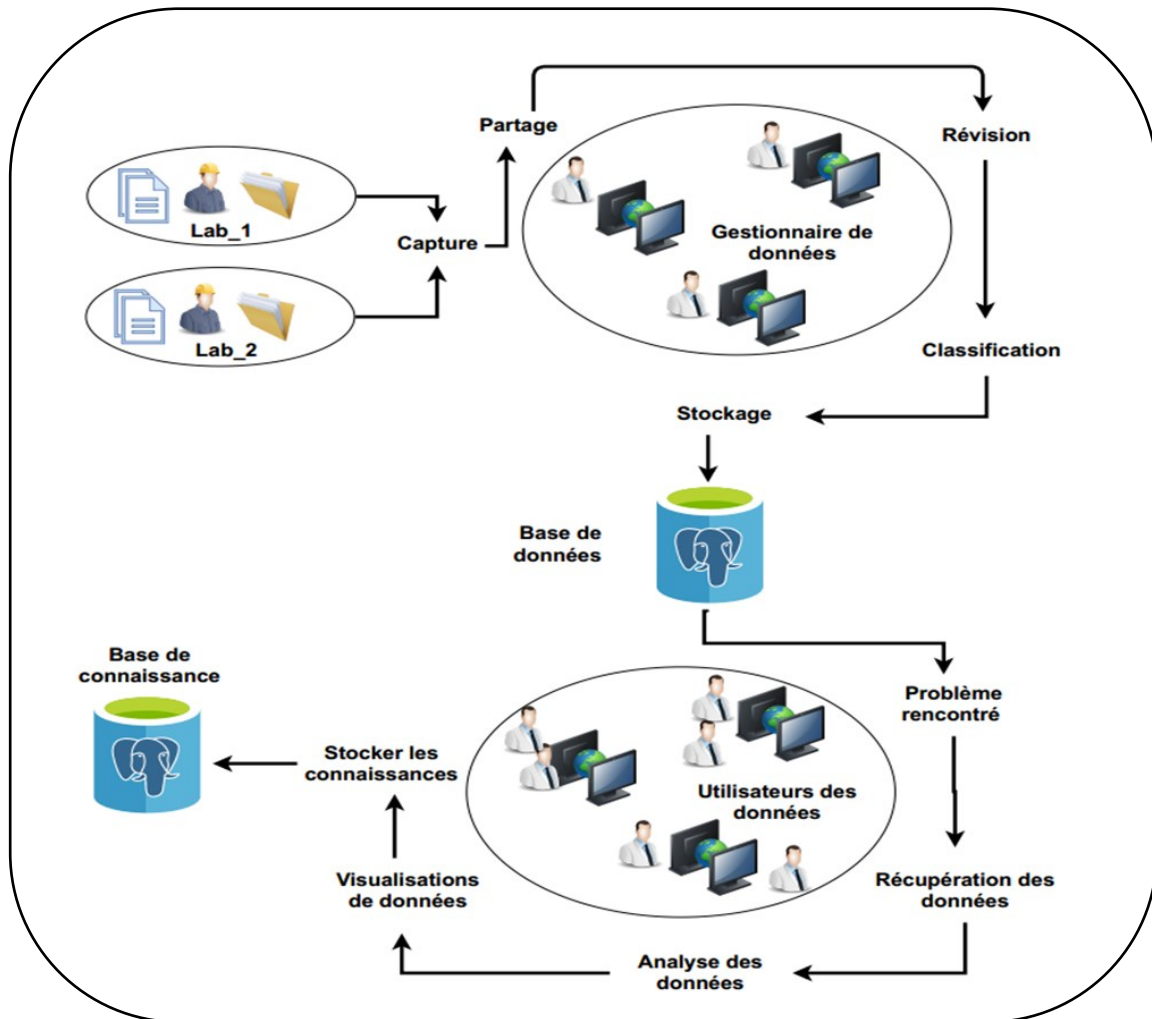


Figure 3.6 L'utilisation de bases de données pour créer de nouvelles connaissances et pour soutenir et approuver d'autres contenus de connaissances existants.

Le traitement de données tel que l'exploration l'analyse et la création de rapports contribuera à donner un sens aux données et à les transformer en connaissances plus utiles pour la résolution de problèmes et la prise de décisions. Cela augmentera sa valeur pour les utilisateurs. Le processus de capture des données et des informations et de leur transformation en connaissances est décrit à la figure 3.6.

3.6. Conclusion

Ce chapitre présente la méthodologie utilisée dans ce projet de maîtrise pour atteindre les objectifs définis précédemment. Une combinaison de méthodes de recherche quantitatives et qualitatives a été adoptée afin de collecter de grandes quantités de données. En outre, ces méthodes peuvent fournir une bonne image de la situation et les pratiques de système gestion de connaissances au sien du laboratoire de recherche et ainsi de trouver une solution appropriée. Les résultats obtenus ont montré l'importance des outils technologiques de gestion de connaissances, en particulier ceux qui peuvent aider à gérer les connaissances au sein du Laboratoire de recherche de mécanique des roches et le Groupe de recherche en auscultation et l'instrumentation de l'Université de Sherbrooke. À cette fin, la solution proposée s'oriente sur la mise en place d'un système de gestion des connaissances basé sur une application Web. La solution sélectionnée est de type open source qui a été renommé par GeoUdeS. Cette solution est un outil de gestion de connaissances spécialement conçu pour gérer les connaissances explicites (documents) et même des connaissances tacites.

Le modèle proposé fournit des activités de gestion de connaissances plus détaillées qui permettent aux chercheurs et aux utilisateurs finaux de traiter et de gérer les différents types de connaissances. Ce modèle montre les procédures de capture des connaissances explicites et tacites, le partage des connaissances tacites, réutilisation et mise à jour des connaissances combinées, ainsi que la transformation des données et des informations en connaissances. Toutefois, le nouveau système a été appliqué de façon échelonnée, en commençant par la mise en œuvre de l'outil, puis en appliquant des procédures de gestion de connaissances. L'architecture technologique permet aux utilisateurs finaux d'utiliser les référentiels, les services de système de gestion de connaissances via des connexions Internet.

4. Architecture technologique et informatique de système de gestion de connaissance

L'architecture technologique de système de gestion de connaissances doit s'aligner sur les processus de l'organisation et les objectifs organisationnels. Chaque organisation doit décider de la manière dont les connaissances doivent être transmises à ses employés en fonction de ses connaissances et de ses besoins.

Dans cette étude, le laboratoire de recherche a adopté un système de base de connaissances centralisé pour combiner ses différentes sources de connaissances. Le système fournit des référentiels centralisés et des bases de stockage pour les connaissances où les chercheurs peuvent trouver les documents nécessaires et les connaissances critiques dans un emplacement central à l'aide d'une plate-forme. Le système fournit aussi des services centralisés qui permettent aux utilisateurs finaux à créer, capturer, récupérer et réutiliser les connaissances des référentiels, et éviter la duplication et la contradiction des connaissances.

La plate-forme de système de gestion de connaissances a été conçue pour être accessible via les services Internet afin de permettre aux chercheurs d'utiliser le système et d'effectuer leurs tâches à tout moment et partout. Grâce à la connexion Internet, les utilisateurs peuvent accéder aux serveurs de l'Université de Sherbrooke et utiliser les applications et services fournis par le système de gestion connaissances.

Le modèle proposé adopte une architecture technologique qui permet aux utilisateurs finaux d'accéder et d'utiliser les référentiels et services de système de gestion de connaissances à partir de différents emplacements à l'intérieur et à l'extérieur de l'Université via des connexions Internet. Cependant, le modèle définit des niveaux d'autorisation d'accès pour différents utilisateurs afin de fournir les services requis aux bons utilisateurs et protéger les contenus sensibles contre les intrus indésirables. Par exemple, le modèle suggère des limites d'autorité pour définir les capacités à capturer, récupérer, utiliser et modifier les connaissances dans les référentiels.

Les composants technologiques du système de gestion de connaissances proposé sont divisés en cinq couches principales, comprenant: la couche interface, la couche accès et autorité, la couche application, la couche référentielle et la couche infrastructure, comme le montre la figure 4.1. Chaque couche comprend un certain nombre de sous-couches et de composants qui visent à remplir les fonctions des couches principales.

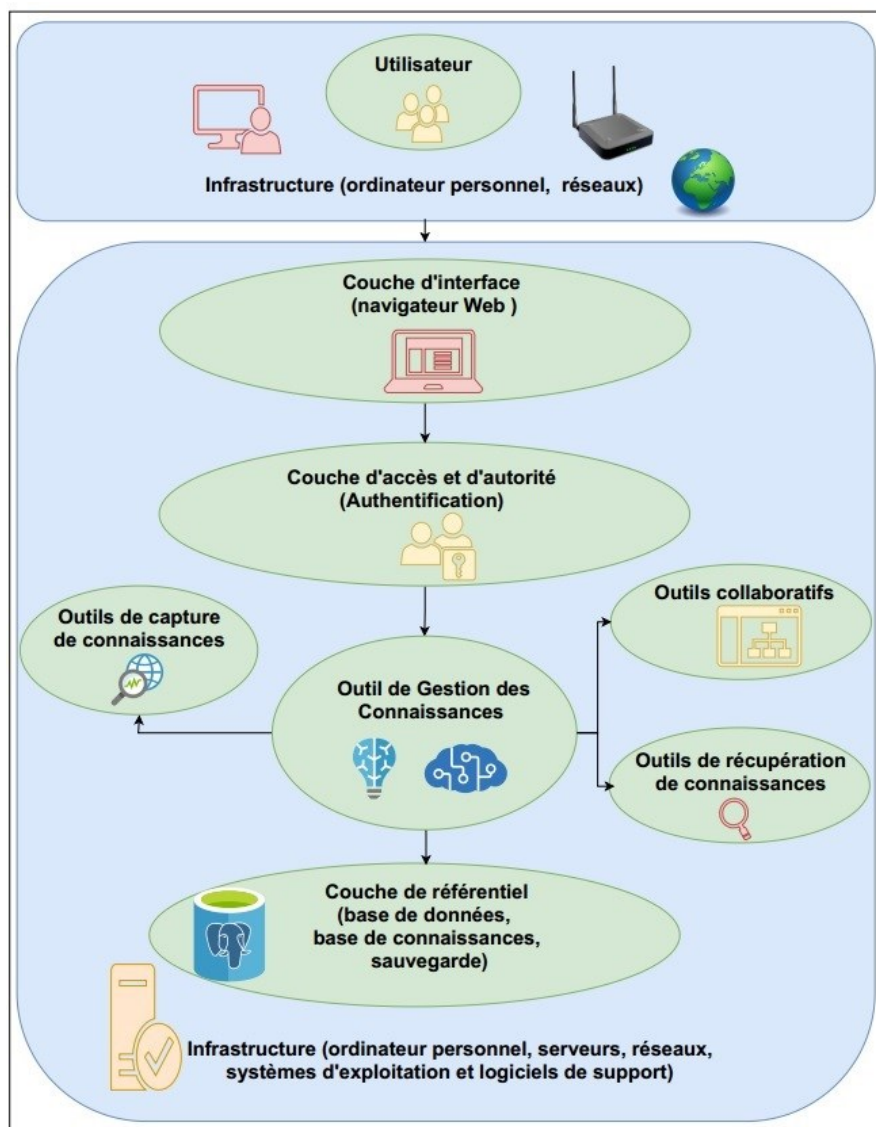


Figure 4.1 Les composants technologiques du système de gestion de connaissances.

La couche d'interface est le point de départ des utilisateurs où les utilisateurs finaux interagissent avec d'autres couches du système. Cette couche offre la possibilité d'utiliser des services et des outils qui permettent d'accéder aux contenus de connaissances des référentiels. La couche d'accès et d'autorité est la première couche accessible par la couche d'interface qui définit, via un système de nom d'utilisateur et de mot de passe, le niveau d'autorité maintient les problèmes de sécurité et de confidentialité du système.

La couche application offre la possibilité d'accéder aux services, outils disponibles dans le système de gestion de connaissances. Ces outils sont classés en trois types selon leur fonctionnalité. Les outils de capture des connaissances permettent aux utilisateurs de stocker, classer, modifier et approuver les connaissances, tandis que les outils de récupération permettent aux utilisateurs d'accéder aux référentiels de connaissances pour rechercher, récupérer et analyser les connaissances. Les outils collaboratifs aident les utilisateurs à rechercher et contacter d'autres utilisateurs et chercheurs pour bénéficier de leurs expériences et perceptions.

Des exemples et des descriptions d'outils des trois catégories sont fournis dans figure 4.2 et classés selon les taux d'importance fournis par les résultats de littérature. Ces résultats ont montré les niveaux d'importance les plus élevés pour les outils de capture de connaissances tels que les documents, les photos, les vidéos, suivis des outils de récupération des connaissances tels que les manuels, les outils de formation et de recherche et, enfin, ceux qui ont le moins d'importance sont les outils collaboratifs tels que les outils de messagerie électronique et de discussion électronique.

La couche référentielle comprend des référentiels pour le stockage des données, des connaissances non approuvées, des connaissances approuvées et des copies de sauvegarde des connaissances. Enfin, la couche infrastructure doit fournir des composants compatibles pour garantir que tous les composants de l'architecture de système de gestion de connaissances discutée précédemment peut fonctionner efficacement dans le futur.

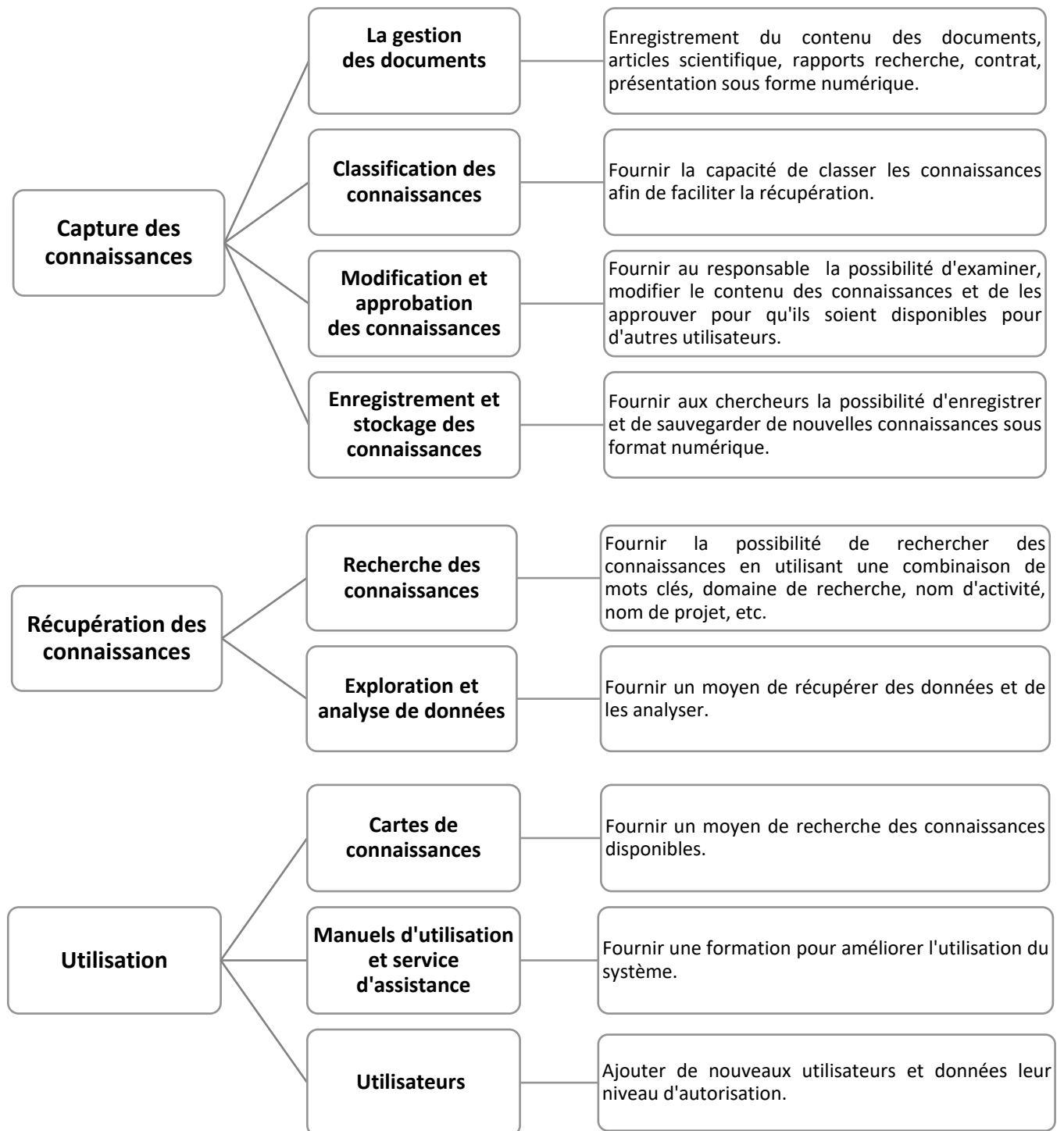


Figure 4.2 Descriptions des outils de gestion de connaissances.

Le système de gestion de connaissances proposé suggère différents niveaux d'autorité en fonction des positions et des rôles des utilisateurs finaux au sein de laboratoire. Deux types de niveaux d'autorité ont été fournis aux utilisateurs des connaissances dans le système et aux personnes qui ont un rôle dans le traitement et la capture des connaissances [70, 71, 72]. La figure 4.3 montre les niveaux d'autorité fournis pour l'utilisation des connaissances par les utilisateurs finaux du système proposé. Le système fournit également des niveaux d'autorité pour les acteurs du savoir qui sont responsables de la capture et du traitement des connaissances avec des niveaux d'autorité prédéfinis, comme indiqué dans la figure 4.3.

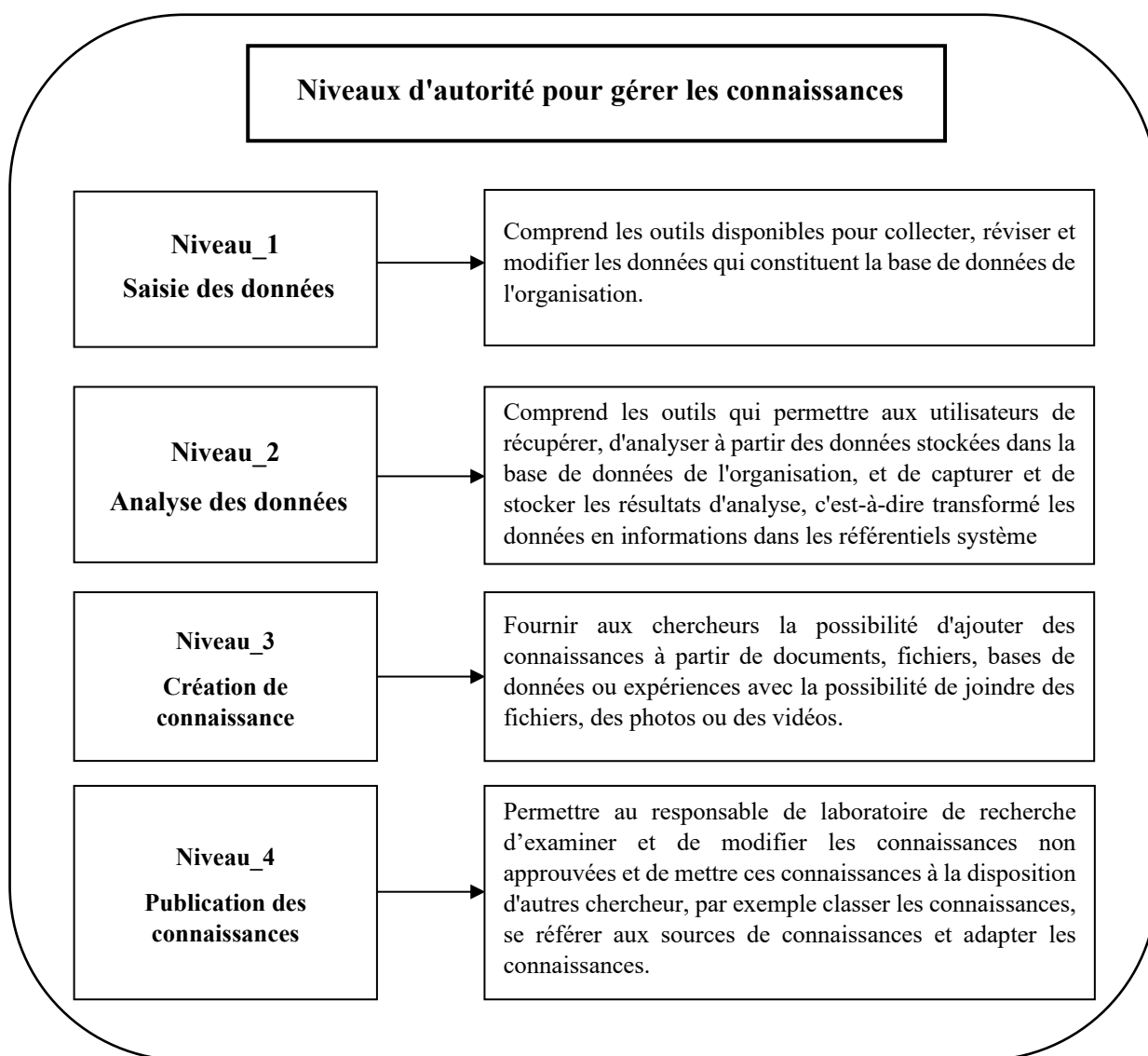


Figure 4.3 Niveaux d'autorité fournis pour l'utilisation de système de gestion connaissances

4.1. Architecture informatique de l'outil de gestion de connaissances :

L'architecture de la plate-forme GeoUdeS de gestion de connaissances est composée de plusieurs composants qui contribuent à la constitution de sa composition numérique (Figure. 4.4). Ces composants peuvent être classés en deux catégories [71, 72]:

1. Les composants d'application d'interface utilisateur qui font référence à des pages Web affichant des tableaux de bord, des journaux, des notifications, des paramètres de configuration, etc. Ils ne sont pas pertinents pour le développement structurel de l'application et sont davantage axés sur l'interface utilisateur / l'expérience [68, 71, 72].

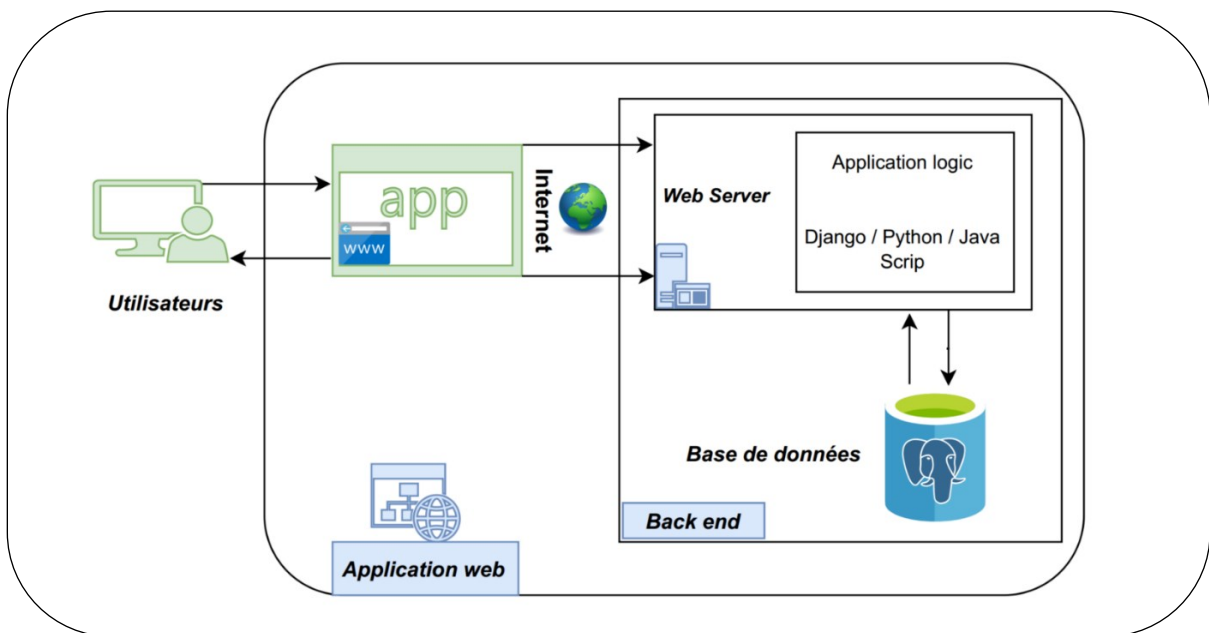


Figure 4.4 Architecture informatique de l'outil de gestion de connaissances.

2. Les composants structurels qui constituent la véritable base du processus de développement d'applications, dont les principaux acteurs sont les suivants :
- Le navigateur Web ou le client. Le navigateur Web ou le client est l'interface d'une fonctionnalité d'application Web avec laquelle l'utilisateur interagit. Ce contenu fourni au client peut être développé à l'aide de HTML, JavaScript et CSS et ne nécessite aucune adaptation liée au système d'exploitation. En substance, le navigateur Web ou le client gère la manière dont les utilisateurs finaux interagissent avec l'application [68, 71, 72].

- Le serveur d'applications Web. Le serveur d'applications Web gère la logique métier et la persistance des données et construit à l'aide de Django, PHP, Python, Java. Il comprend au moins un concentrateur centralisé ou un centre de contrôle prenant en charge les applications multicouches [66].
- Le serveur de base de données. Le serveur de base de données fournit et stocke les données pertinentes pour l'application. En outre, il peut également fournir la logique métier et d'autres informations gérées par le serveur d'applications Web [68, 71, 72].

4.1.1. Architecture de l'application client-serveur à 3 niveaux

Une application client-serveur à 3 niveaux comprend le serveur de base de données, le niveau intermédiaire et les applications clientes (figure 4.5). Les données sont toujours hébergées par le serveur de base de données ; le client, cependant, n'y accède jamais directement. La demande de chaque client est plutôt adressée au niveau intermédiaire. Le niveau intermédiaire transmet les demandes au serveur de base de données. Le serveur de base de données transmet les résultats au niveau intermédiaire, qui les transmet ensuite au client. La conception et la mise en œuvre de cette architecture sont plus complexes que celles du modèle à deux niveaux, mais présentent un certain nombre d'avantages par rapport à celle-ci [69].

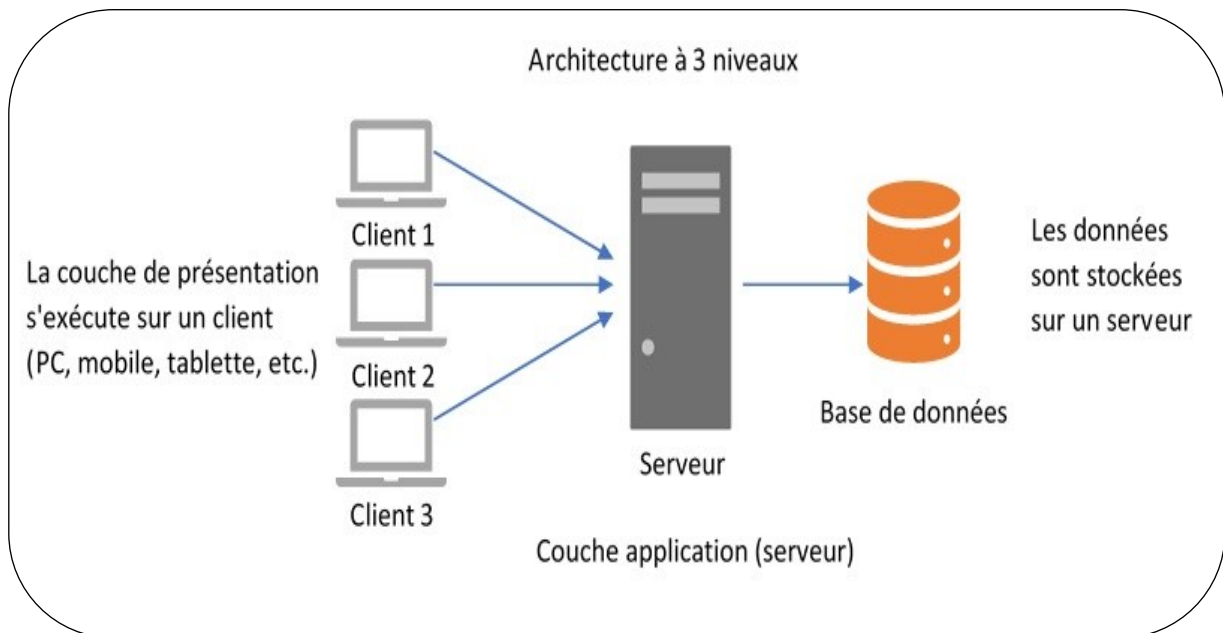


Figure 4.5 Architecture à trois niveaux

À mesure que le nombre d'utilisateurs accédant au serveur de données augmente, le nombre de connexions de base de données dans l'application à deux niveaux augmente également, ce qui ralentit le serveur de base de données. Dans l'architecture à 2 niveaux, la connexion à la base de données reste ouverte jusqu'à ce que le client reçoive une réponse du serveur de base de données. L'architecture à 3 niveaux peut réduire le nombre de connexions en fermant ou en partageant rapidement les connexions. Certaines connexions à la base de données peuvent être rapidement fermées dans le niveau intermédiaire avant de transmettre la demande au client. Les connexions ouvertes peuvent également être partagées avec le pooling de ressources [69].

Un pool de serveurs est évolutif. Si un pool de serveurs ne dispose pas de ressources suffisantes, telles que le processeur et la mémoire, pour exécuter les ordinateurs virtuels et les applications qu'ils contiennent, vous pouvez développer le pool de serveurs en ajoutant d'autres serveurs de machines virtuelles [69].

Le modèle à 3 niveaux offre une sécurité des données supérieure à celle du modèle à 2 niveaux [69]. Le niveau intermédiaire rend difficile le suivi de l'accès aux données de la base de données. Ceci est particulièrement crucial lorsque des clients Internet sont utilisés.

4.2. Le déploiement plate-forme GeoUdeS

Cette sous-section présente en détail le déploiement de l'application Web (outil de gestion de connaissances). Toutefois, le déploiement d'une application prend généralement beaucoup de temps. À l'origine, le déploiement devait être fait manuellement, ce qui coûtait du temps et des ressources. En effet, l'application est déployée sur un serveur Ubuntu au sein de service informatique de l'Université de Sherbrooke. Un accès SSH est établi afin d'accéder au serveur à partir du poste de travail local. En plus, l'application est déployée avec un docker dans le but d'utiliser un moyen rapide et efficace pour déployer de nouvelles versions de l'application dans un environnement de test et potentiellement de production. Docker est un outil conçu pour faciliter la création, le déploiement et l'exécution d'applications à l'aide de conteneurs. Les conteneurs permettent de conditionner une application avec toutes les pièces dont il a besoin, comme des bibliothèques et autres dépendances, et de l'expédier dans un package unique. Ainsi, grâce au conteneur, le développeur peut être assuré que l'application s'exécutera sur toute autre

machine, quels que soient les paramètres personnalisés de cette machine susceptibles de différer de la machine utilisée pour l'écriture et le test du code [46].

D'une certaine manière, Docker est un peu comme une machine virtuelle. Mais contrairement à une machine virtuelle, plutôt que de créer un système d'exploitation virtuel complet, docker permet aux applications d'utiliser le même noyau Linux que le système sur lequel elles sont exécutées. Cela améliore considérablement les performances et réduit la taille de l'application [47].

4.2.1. Conteneur Docker

Un conteneur Docker est une plate-forme de développement. Son principal avantage est de regrouper les applications dans des conteneurs, ce qui leur permet d'être portables sur tout système exécutant un système d'exploitation Linux ou Windows. Une machine Windows peut exécuter des conteneurs Linux à l'aide d'une machine virtuelle [46, 47].

Les machines virtuelles, ne représentent qu'une seule forme de virtualisation, permettent à un matériel d'héberger plusieurs systèmes d'exploitation sous forme de logiciel. Les ordinateurs virtuels sont ajoutés à la machine hôte afin que les ressources matérielles puissent être partagées entre différents utilisateurs et apparaisse en tant que serveurs ou machines distinctes. Les conteneurs virtualisent le système d'exploitation, en le divisant en compartiments virtualisés pour exécuter des applications de conteneur. Cette approche permet de placer des petits morceaux de code, facilement transportables et pouvant être exécutés partout où Linux ou Windows est exécuté. C'est un moyen de rendre les applications encore plus distribuées et de les réduire à des fonctions spécifiques [46, 47].

4.2.2. Machines virtuelles et conteneurs

Lorsqu'on compare des technologies de conteneur à des machines virtuelles normales, il y a plusieurs avantages aux premières. Les conteneurs sont rapides à installer et à configurer, tandis que les machines virtuelles sont plus volumineuses et plus lentes à installer et à configurer. Étant donné que la nature des conteneurs est très agile, ils fournissent une bonne base pour les processus de développement et d'exploitation (DevOps). Pour mettre à jour une nouvelle version de l'application, un pipeline peut être utilisé. De cette façon, l'application est rapidement installée sur l'environnement cible. Cela permet de tester rapidement les versions nouvellement

développées de l'application et de pousser de nouvelles versions vers des environnements de production. Même si les conteneurs et les machines virtuelles sont très différents, ils peuvent être combinés pour obtenir les bons côtés des deux. La robustesse de la machine virtuelle et l'agilité des conteneurs constituent une bonne base pour le processus de déploiement [46].

Les machines virtuelles sont une abstraction du matériel physique transformant un serveur en plusieurs serveurs [46, 47]. Les machines virtuelles sont construites au-dessus d'un hyperviseur, ce qui permet à plusieurs machines virtuelles de fonctionner sur une seule machine (figure 4.6). Chaque instance de machine virtuelle contient une copie complète d'un système d'exploitation et toutes les dépendances nécessaires pour s'exécuter, ce qui occupe plusieurs giga-octets d'espace de stockage. Les machines virtuelles prennent également plusieurs minutes pour démarrer [46, 47].

4.2.3. Docker et machines virtuelles

Au lieu d'utiliser Docker en tant que processus autonome, le Docker peut être combiné avec une machine virtuelle. Tous les hyperviseurs sont une bonne plate-forme pour l'hôte Docker: VirtualBox, Hyper-V. Quel que soit l'hyperviseur, Docker fonctionnera bien. Parfois, une machine virtuelle peut être le lieu d'exécution du conteneur Docker (figure 4.6), mais il n'est pas toujours nécessaire. Le conteneur peut être exécuté en tant que service autonome [46, 47].

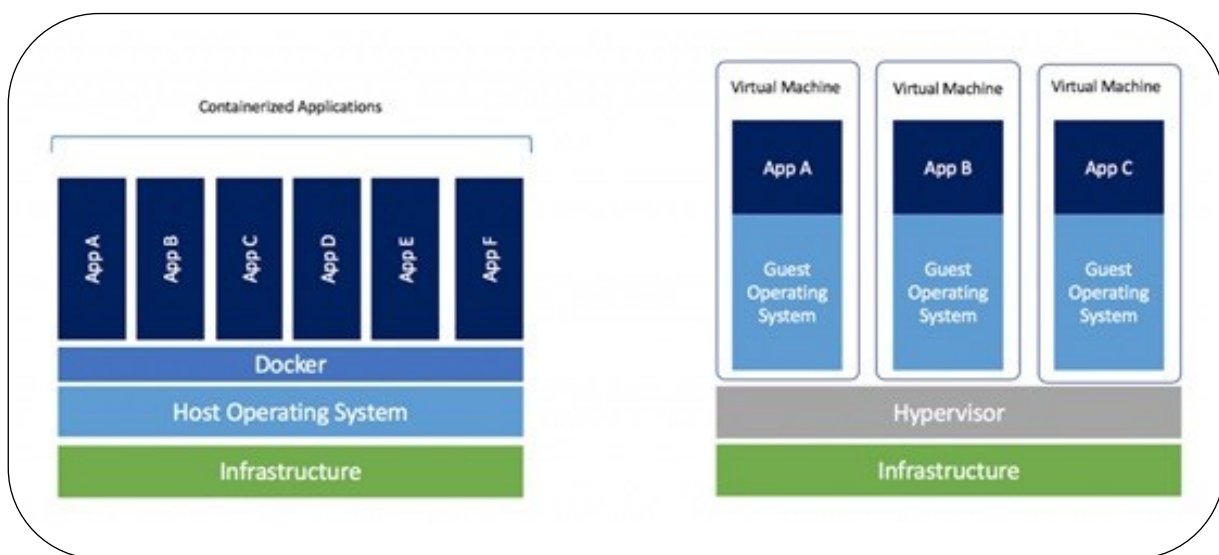


Figure 4.6 Organisation des conteneurs et des machines virtuelles (Docker Documentation 2019)

Les machines virtuelles ont gagné en popularité grâce à leur capacité à permettre des niveaux plus élevés d'utilisation du serveur, ce qui demeure encore vrai aujourd'hui. En mélangeant et en combinant les hôtes Docker avec des machines virtuelles normales, les administrateurs système peuvent maximiser l'efficacité de leur matériel physique [46, 47]. La création d'un cluster de conteneurs au-dessus d'une machine virtuelle, qu'elle ait été réalisée avec Docker Swarm ou Kubernetes, permet d'utiliser toutes les ressources fournies par la machine physique pour maximiser les performances.

4.2.4. La différence entre Dockers et les machines virtuelles

Docker est une technologie basée sur la conteneurisation; en effet, ce n'est qu'un espace utilisateur du système d'exploitation. Un conteneur est un ensemble de processus isolés du reste du système, qui s'exécute à partir d'une image distincte fournissant tous les fichiers nécessaires à la prise en charge des processus. Il est construit pour exécuter des applications. Dans Docker, les conteneurs en cours d'exécution partagent le noyau du système d'exploitation hôte.

En revanche, une machine virtuelle n'est pas basée sur la technologie de conteneur. Cette machine virtuelle se compose de l'espace utilisateur et de l'espace noyau d'un système d'exploitation. Sous les ordinateurs virtuels, le matériel du serveur est virtualisé. Chaque machine virtuelle dispose d'un système d'exploitation et d'applications. Il partage les ressources matérielles de l'hôte.

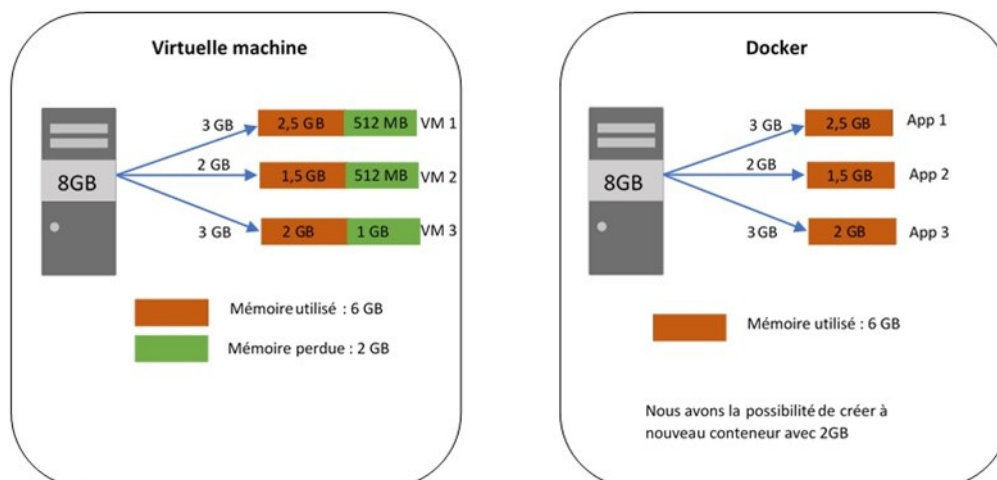


Figure 4.7 la répartition des ressources dans la machine virtuelle vs Docker (Docker Documentation).

Dans un environnement de machine virtuelle, chaque charge de travail nécessite un système d'exploitation complet. Mais avec un environnement conteneur, plusieurs « Works-loads » peuvent être exécutés avec 1 SE. Plus l'empreinte du système d'exploitation est grande, plus les conteneurs tirent parti de l'environnement. Grâce à cela, il offre d'autres avantages tels que des ressources de gestion informatique réduites (Figure. 4.7), une taille réduite des instantanés, une accélération de la création d'applications, des mises à jour de sécurité réduite et simplifiée, moins de code pour le transfert, la migration et le chargement de charges de travail [46, 47].

4.3. Analyse des performances de la plate-forme GeoUdeS

Analyse des performances de la plate-forme GeoUdeS a été effectué par Lighthouse. Lighthouse est un outil Google open source qui analyse les performances des pages Web. Cet outil concentre beaucoup plus sur les applications Web et mobiles, il fournit toujours de nombreuses informations et recommandations utiles qui peuvent être utilisées pour améliorer différents application et site Web. Google se concentre toujours sur la recherche scientifique, depuis de nombreuses années, ils construisent également des outils pour aider les propriétaires de sites Web à augmenter les performances des applications Web [54, 55, 56].

Lighthouse est une application qui exécute un certain nombre de tests appelés « audit ». L'audit consiste à charger la page sur une connexion faible et simulée tout en la visualisant sur un appareil lent. Il simule également la perte de données, la limitation du réseau et du processeur [54, 55, 56]. Cela analyse les informations sur une application Web ou une page Web. Cet outil permet de créer un rapport sur la performance de l'application ou de la page.

Fondamentalement, Lighthouse analyse la page de la façon dont elle pourrait apparaître sur un ancien téléphone avec une connexion obsolète. Même la page la plus grande, la plus rapide et la plus optimisée au monde souffrirait dans de telles conditions. L'idée d'effectuer ces tests est d'améliorer la vitesse dans des conditions qui stressent la page. Évidemment, les performances vont nettement s'améliorer sur un appareil rapide connecté à un réseau rapide [54]. Lors de la visualisation des résultats d'un audit de page, le score d'excellents résultats est entre 90-100, bons résultats est de 90 à 70, résultats moyens entre 70 à 40 et faible résultat de 40 à 0. Selon Google, tout score supérieur à 90 vous classe dans le top. Au cours de ce projet, nous avons

testé l'application Moodle UdS qui a été utilisée avec succès au sien de l'Université de Sherbrooke pendant plusieurs années. Le but de tester cette application Moodle UdS est de prendre comme référence et ainsi valider les résultats obtenus de notre application GeoUdeS(Figure 4.8, 4.9).

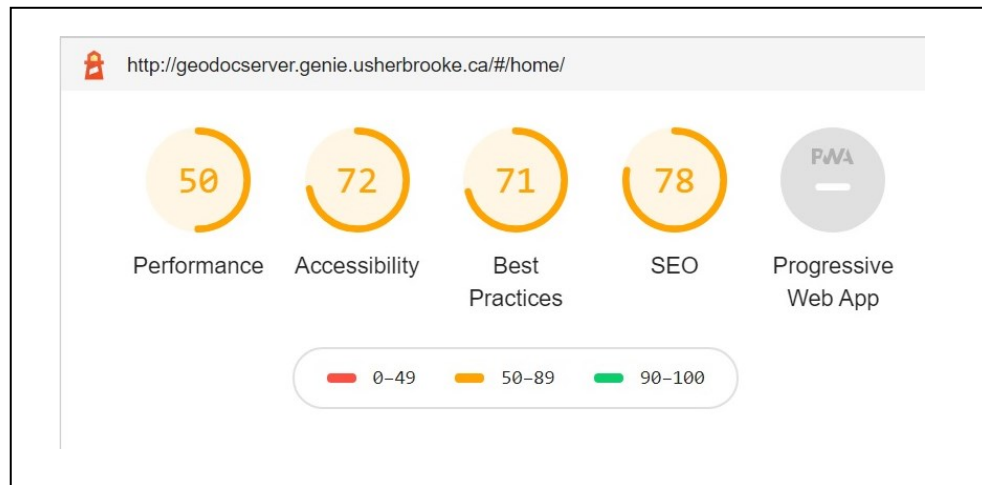


Figure 4.8 Résultats de test de l'application GeoUdeS à l'aide de l'outil Lighthouse.

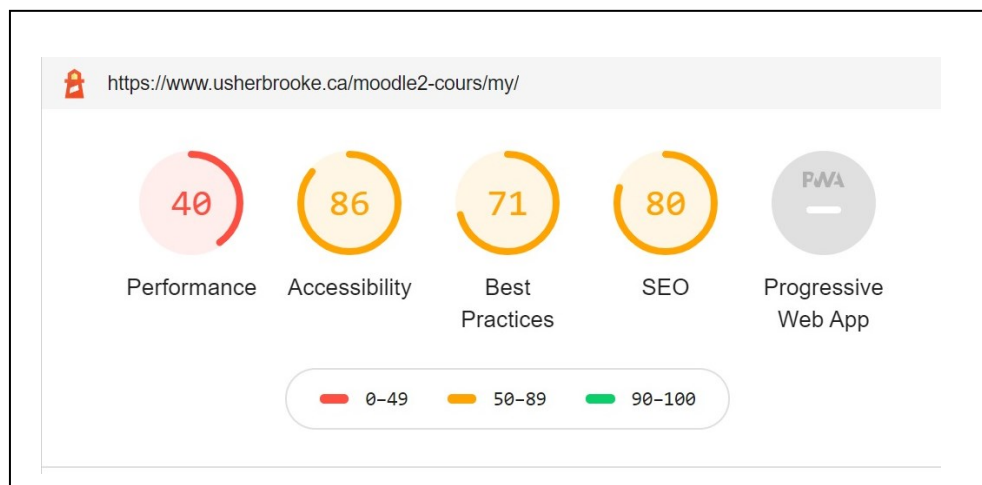


Figure 4.9 Résultats de test de l'application Moodle UdS à l'aide de l'outil Lighthouse.

1. Performance : Lighthouse mesure un certain nombre de paramètres liés à l'affichage du contenu sur l'écran et teste aussi la capacité des utilisateurs à interagir avec le contenu. Ce type d'outil peut aussi générer des rapports sur les performances des applications Web [54, 55, 56].

2. L'accessibilité : D'une manière générale, le test de l'accessibilité consiste à vérifier que le contenu du site est disponible et que ses fonctionnalités peuvent être exploitées par les utilisateurs. En tant que développeur, il est facile de supposer que tous les utilisateurs peuvent voir et utiliser un clavier, une souris ou un écran tactile et peuvent interagir avec le contenu d'une page. Cela peut conduire à une expérience qui fonctionne bien pour certaines personnes, mais crée des problèmes pour d'autres [54, 55, 56].

L'accessibilité se réfère donc à l'expérience des utilisateurs qui pourraient être en dehors de la gamme étroite de l'utilisateur "typique", qui pourraient accéder ou interagir avec les choses différemment. Plus précisément, cela concerne les utilisateurs qui souffrent d'un certain type de déficience ou d'incapacité. Un ensemble de lignes directrices et de meilleures pratiques élaborées par des experts en accessibilité présenté ci-dessous [54, 55, 56].

3. Les meilleures pratiques Google ont beaucoup de règles à respecter. Cet élément garantit que les développeurs Web respectent les règles et mettent en œuvre les meilleures pratiques en matière de conception Web. Cette fonctionnalité permet également aux utilisateurs d'assurer la performance d'applications Web et de moderniser les pages [54, 55, 56].
4. Optimisation des moteurs de recherche (SEO) : L'outil Lighthouse analyse les pages, teste les éléments importants pour les moteurs de recherche et donne un score afin d'identifier les domaines spécifiques à améliorer. Le référencement est important, car c'est la façon d'attirer des utilisateurs plus pertinents qui consultent votre contenu [54, 55, 56].

4.4. Conclusion

Ce chapitre présente le modèle de gestion de connaissances utilisé pour concevoir l'architecture technologique de système et l'architecture informatique de la plate-forme GeoUdeS.

Le modèle proposé présente l'architecture de système de gestion de connaissances qui catégorise les composants technologiques du système en cinq couches. Les cinq couches proposées pour représenter l'architecture technologique sont: la couche d'interface, qui permet aux utilisateurs finaux d'accéder et d'utiliser les services et outils technologiques du système; la couche d'accès et d'autorité, qui définit les niveaux d'autorité des utilisateurs finaux et maintient la sécurité et la confidentialité du système; la couche application, qui fournit des services aux utilisateurs finaux pour leur permettre de capturer, récupérer et partager des connaissances; la couche référentielle, qui stocke les connaissances dans ses différents formats; et la couche infrastructure, qui fournit les outils et technologies nécessaires pour maintenir des performances efficaces et efficientes pour les couches précédentes. Les services informatiques de l'Université de Sherbrooke appliquent un système de pare-feu entre ses serveurs et Internet pour surveiller et protéger les informations sensibles contre les intrus indésirables.

L'application est déployée sur un serveur au sein de l'Université de Sherbrooke. Cependant, l'accès à distance au serveur est établi avec un accès SSH afin d'accéder au serveur à partir du poste de travail local. Pour la virtualisation, nous avons choisi la plate-forme docker dans le but d'utiliser un moyen rapide et efficace. Cet outil de déploiement présente plusieurs avantages : réduire les coûts, réduisant considérablement les ressources d'infrastructure, permet aux équipes d'ingénierie d'être plus petites et plus efficaces.

L'analyse de performance de l'application a été effectuée au moyen d'un outil de Google Lighthouse. Le but de cette analyse est d'améliorer les différentes composantes de l'application en se basant sur les informations et recommandations fournies dans le rapport de performance par Lighthouse. Les résultats obtenus après le test ont démontré la fiabilité de l'application en termes de performance, accessibilité, meilleure pratique et optimisation des moteurs de recherche par rapport à d'autres applications de gestion de connaissances disponibles à l'Université de Sherbrooke.

5. Outil et technologie pour la mise en œuvre de gestion de connaissance

Ce chapitre inclut les détails de la mise en œuvre du système dans le laboratoire de recherche en se basant sur les résultats de la revue de la littérature du chapitre 2, ainsi que l'analyse des résultats de l'enquête présentés au chapitre 3. Le système vise à établir une plate-forme de gestion de connaissances afin de soutenir les activités des chercheurs. Cette phase de mise en œuvre obtient généralement plus d'attention pour la plupart des systèmes, et c'est la partie la plus longue du processus de développement. Au cours de cette phase, le système est développé de manière à répondre aux besoins de l'utilisateur. Toutefois, si le système ne répond pas aux exigences, cette phase peut être refaite à nouveau jusqu'à ce que le système satisfasse l'exigence de l'utilisateur et l'objectif du projet. Cette étape implique principalement le codage du système et la mise en place de la plate-forme de système de gestion de connaissances pour qu'il fonctionne correctement. Les commentaires reçus de l'utilisateur et du superviseur sont importants pour améliorer le système et s'assurer qu'il remplit bien sa fonction.

5.1. Exigences fonctionnelles et non fonctionnelles pour la plate-forme -GeoUdeS

5.1.1. Exigences fonctionnelles

Ces exigences peuvent être regroupées par gestion, sécurité, recherche et récupération, conversion, etc. Les exigences sont présentées dans le tableau 5.1.

Tableau 5.1 Exigences fonctionnelles de la plate-forme -GeoUdeS.

Fonctions	Exigences
Sécurité	<p>Le système doit permettre à l'administrateur de limiter l'accès aux documents, données et métadonnées aux utilisateurs ou groupes d'utilisateurs. Le système doit permettre à l'administrateur de se rattacher aux attributs du profil utilisateur, qui déterminent les fonctionnalités, métadonnées, champs, documents ou données auxquels l'utilisateur a accès. Les attributs du profil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interdire l'accès au système sans mécanisme d'authentification accepté attribuer au profil utilisateur • Restreindre l'accès des utilisateurs à des fichiers ou données spécifiques • Restreindre l'accès utilisateur en fonction de l'autorisation de sécurité de l'utilisateur • Restreindre l'accès des utilisateurs à des fonctionnalités particulières (exemple: lire, mettre à jour et/ou supprimer des champs de métadonnées spécifiques) • Affectez l'utilisateur à un ou plusieurs groupes.
La Gestion	Le système doit permettre aux administrateurs de contrôler, récupérer, afficher et de reconfigurer les paramètres du système et les choix effectués au moment de la configuration. Exemple: réaffectez des utilisateurs et des fonctions aux rôles d'utilisateur.
	Le système doit supporter les différents formats des documents (DOC, XLS, PDF, JPG, etc.).
	Le système doit inclure des fonctionnalités pour créer les métadonnées à un document.
	Le système doit fournir des fonctions de récupération et de restauration en cas de défaillance du système.
	Le système doit permettre la définition des rôles d'utilisateur et doit permettre à plusieurs utilisateurs d'être associés à chaque rôle.
Recherche	L'administrateur doit pouvoir modifier tout élément de métadonnées entré par l'utilisateur. Les informations sur ces modifications doivent être enregistrées dans la piste d'audit.
	Le système doit fournir des outils de recherche couvrant les techniques suivantes: <ul style="list-style-type: none"> • Recherche de texte libre de combinaisons d'éléments de métadonnées et de contenu. • Recherche par éléments de métadonnées.
	Le système doit pouvoir indexer automatiquement les documents.
Conversion	Le système doit permettre la recherche des métadonnées de tout document.
	Le système doit pouvoir convertir les papiers numérisés en types de documents modifiables par OCR.
Version des documents	<ul style="list-style-type: none"> • La possibilité de stocker plusieurs versions du même document. • La possibilité de revenir aux versions précédentes du même document stocké dans le référentiel. • La possibilité de télécharger toutes les versions du document. • La capacité à archiver / extraire un document ou l'une de ses versions.

5.1.2. Exigences non fonctionnelles

Les exigences non fonctionnelles sont présentées dans le tableau 5.2.

Tableau 5.2 Exigences non fonctionnelles de la plate-forme -GeoUdeS.

Exigences non fonctionnelles	La préservation de l'intégrité des données pour les informations stockées, y compris le téléchargement des documents, les journaux système et les paramètres utilisateur.
	Facilité d'utilisation pour permettre aux non-experts d'utiliser le système.
	La plate-forme doit être efficace et cohérente pour permettre le traitement d'une grande quantité de données avec des temps de réponse rapides. Pour cela, l'exigence dépendra également des spécifications de la machine hôte à partir desquelles le serveur Web est déployé.
	Le système doit avoir une tolérance élevée aux pannes associées à une charge excessive pour minimiser la perte de données en cas de trafic élevé.
	Le système devrait avoir la capacité de rester en ligne autant que nécessaire, car il pourrait être déployé sur le Web.
	La plate-forme déployée doit être sécurisée pour empêcher tout accès non autorisé.

5.2. Configuration utilisée pour la plate-forme GeoUdeS

La configuration utilisée pour ce système est l'architecture client-serveur présentée dans le chapitre 4 section 4.3.1. Le fichier source, le programme et la base de données sont stockés sur un serveur et l'utilisateur peut accéder au système via son poste de travail en utilisant l'interface Web du système.

Une interface Web est facilement accessible par un navigateur Web et ne nécessite aucune installation supplémentaire sur les ordinateurs de l'utilisateur. Les données stockées sur le serveur peuvent être maintenues facilement, car les données sont centralisées et non dispersées. Une sauvegarde (*backup*) des données pourrait être faite afin de protéger les données en cas d'incident indésirable ou corruption. La figure 5.1 représente une architecture typique d'une configuration pour cette plate-forme du système de gestion des connaissances.

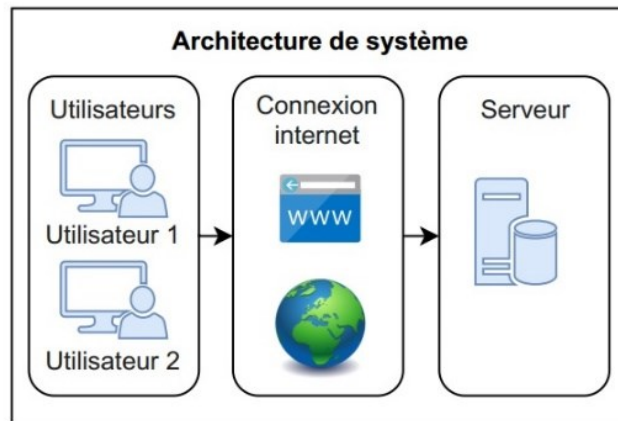


Figure 5.1 L'architecture client-serveur de la plate-forme.

5.3. Diagramme de classe

La figure 5.2 présente le diagramme de classe de la plate-forme. Fondamentalement, il existe deux catégories d'utilisateurs dans le système, soit les utilisateurs et l'administrateur du système. Le groupe utilisateur a la possibilité de visualiser, télécharger, et supprimer les fichiers. L'administrateur système a les mêmes fonctions que l'utilisateur, mais avec quelques privilèges (ajouter des utilisateurs, gérer les autorisations et les rôles, contrôle d'accès, etc.), et aussi peut afficher et modifier les bases de données dans le système. La base de données dans le système comprend la base de données sur l'utilisateur et la base de données sur les informations de document dans le système.

Le diagramme de cas d'utilisation est utilisé pour modéliser l'activité à effectuer. Le diagramme fournit une vue d'ensemble des acteurs et des cas d'utilisation du système et une description globale des fonctionnalités externes du système (figure 5.2). Ce système a deux groupes principaux d'utilisateurs et l'administrateur système.

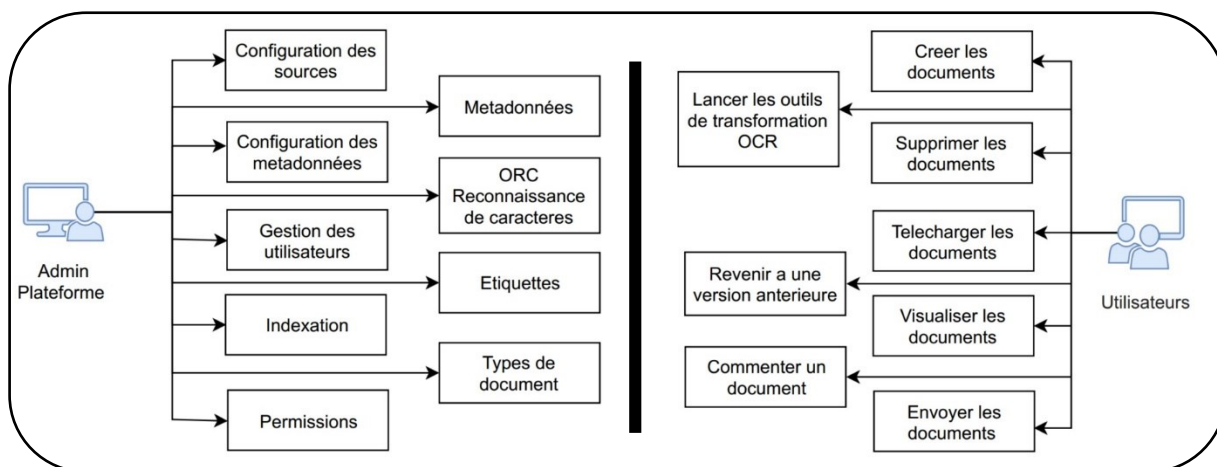


Figure 5.2 Le diagramme de cas d'utilisation pour utilisateurs et administrateur système.

Comme indiqué précédemment, il existe deux types d'utilisateurs : l'administrateur système et les utilisateurs normaux. L'administrateur système peut accéder à plusieurs configurations tandis que les utilisateurs normaux peuvent accéder uniquement aux fonctionnalités. Cette restriction est destinée à garantir l'intégrité du système grâce à laquelle un petit nombre de personnes autorisées peuvent accéder à la fonction cruciale et importante du système.

5.4. Fonctionnalité de la plate-forme GeoUdeS

5.4.1. Sécurité

La sécurité doit être étroitement intégrée au système, ce qui permet d'appliquer des autorisations d'accès de sécurité à différents niveaux du système. Par exemple, le système doit permettre à un administrateur d'appliquer des paramètres de sécurité spécifiques à un document, spécifiant ainsi que certains utilisateurs ou certains groupes d'utilisateurs peuvent à la fois lire et apporter des modifications à un certain document, tandis que d'autres utilisateurs peuvent uniquement lire ce document, mais sans apporter de modifications; d'autres utilisateurs peuvent même ne pas être en mesure de voir ce document particulier. Un administrateur d'un système doit également être en mesure de configurer et de maintenir des paramètres de sécurité sur des fichiers, des dossiers ou des groupes de dossiers au sein du système.

1. L'authentification

L'authentification la plus courante basée sur une combinaison nom d'utilisateur et mot de passe. Au fur et à mesure que le niveau de sécurité augmente dans la plate-forme, les noms d'utilisateur et mots de passe simples ne sont plus acceptables.

L'authentification consiste à vérifier l'identité d'utilisateur afin de permettre l'utilisation du système. Chaque fois qu'un utilisateur doit accéder à la plate-forme, il sera dirigé vers la page de connexion où il devra insérer son nom d'utilisateur et son mot de passe (figure 5.3).

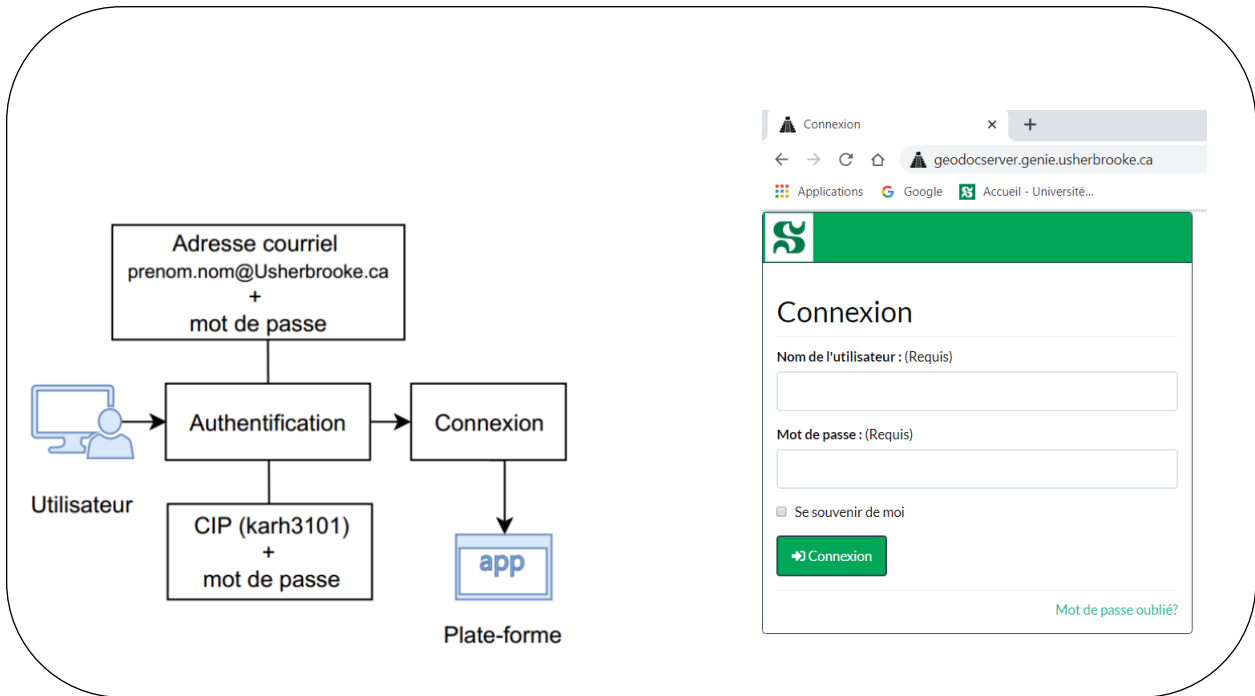


Figure 5.3 Authentification pour accéder à la plate-forme.

- la plate-forme GeoUdeS prend en charge l'authentification par nom d'utilisateur et e-mail.
- Pour pouvoir réinitialiser votre mot de passe par e-mail, le système est configuré pour envoyer des courriels afin de débloquer le compte utilisateur.

2. Contrôle d'accès

Dans les systèmes informatiques, une fois l'identité de l'utilisateur confirmée, le niveau d'accès ou autorisation aux ressources peut alors être spécifié. La plate-forme utilise un système de contrôle d'accès extensible basé sur les rôles pour contrôler la façon, dont l'accès aux objets et aux fonctions du système (figure 5.4).

Figure 5.5 Collaboration par des commentaires.

2. Collaboration par messagerie électronique (courriel)

La collaboration par des courriels est la plus utilisée dans les universités, entreprises, etc. Il existe deux façons d'envoyer des courriels de collaboration (figure 5.6):

- a) Un courriel avec un document en pièce jointe. L'utilisateur destinataire pourra télécharger le document à partir de la boîte de messagerie électronique. Le document du côté de l'utilisateur destinataire n'est plus sous le contrôle du système.
- b) Un courriel avec une référence de lien vers le document. L'utilisateur destinataire ne pourra pas télécharger le document à partir de la boîte de messagerie électronique. À la place, l'utilisateur cliquera sur le lien et sera redirigé vers l'installation où une authentification sera requise pour accéder au document. Le document reste sous le contrôle du système.

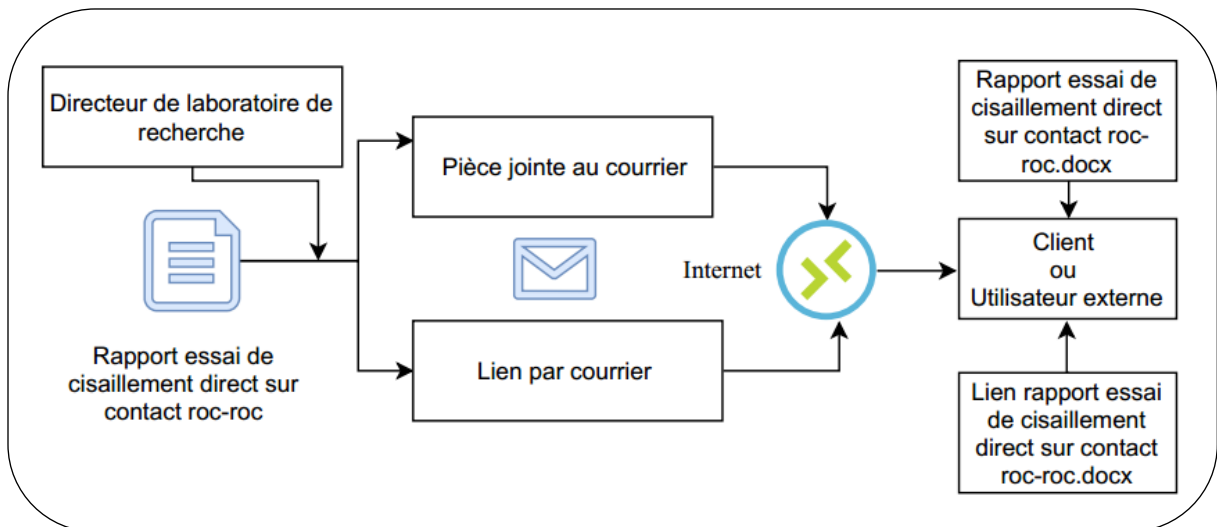


Figure 5.6 Collaboration par messagerie électronique (courriel).

5.4.3. Catégorisation et classification

La classification et la catégorisation sont nécessaires pour regrouper les documents par type de document, armoires, tags, métadonnées et par indexation.

1. Types de documents

Les types de documents sont l'unité de base des données dans la plate-forme. Ce type de document peut également être interprété comme une catégorie de document, une classe de document ou un modèle de document. Les types de documents doivent être créés avant de pouvoir télécharger des documents. Il n'est pas possible de télécharger des documents sans leur affecter un type de document. Une fois créé, un type de document peut être utilisé pour un nombre illimité de documents (figure 5.7).

- Le type de document est le niveau de classification le plus élémentaire.
- Chaque document doit être affecté à un type de document.
- Les documents ne peuvent être que d'un seul type de document.
- Le type de document est choisi lors du téléchargement, mais peut également être modifié par la suite.

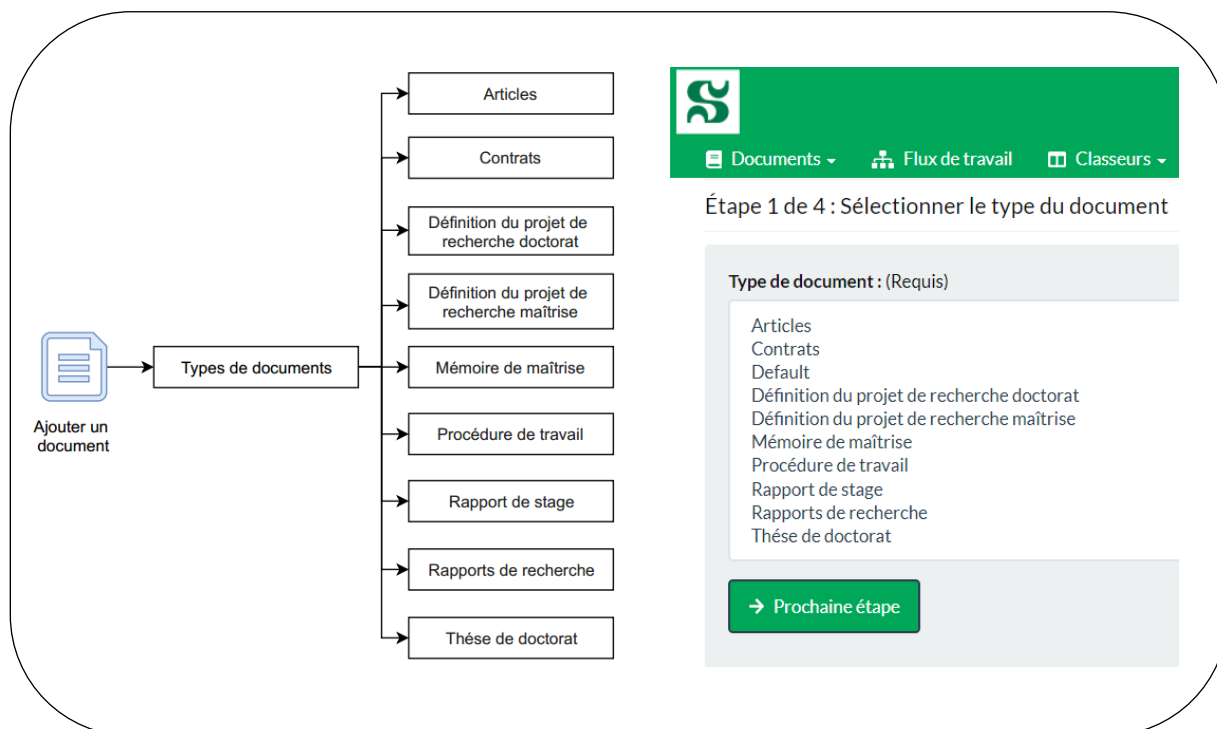


Figure 5.7 Catégorisation et classification par type de documents.

2. Armoires

Les armoires sont une méthode à plusieurs niveaux pour organiser les documents. Chaque armoire peut contenir des documents ainsi que d'autres armoires de sous-niveau. Les armoires sont homologues aux dossiers du système de fichiers d'un ordinateur (figure 5.8).

- Les armoires sont comme des dossiers de système de fichiers.
- Une armoire doit être créée avant de pouvoir être remplie de documents.
- Contrairement à un fichier de système, un document peut être placé dans plusieurs armoires en même temps.

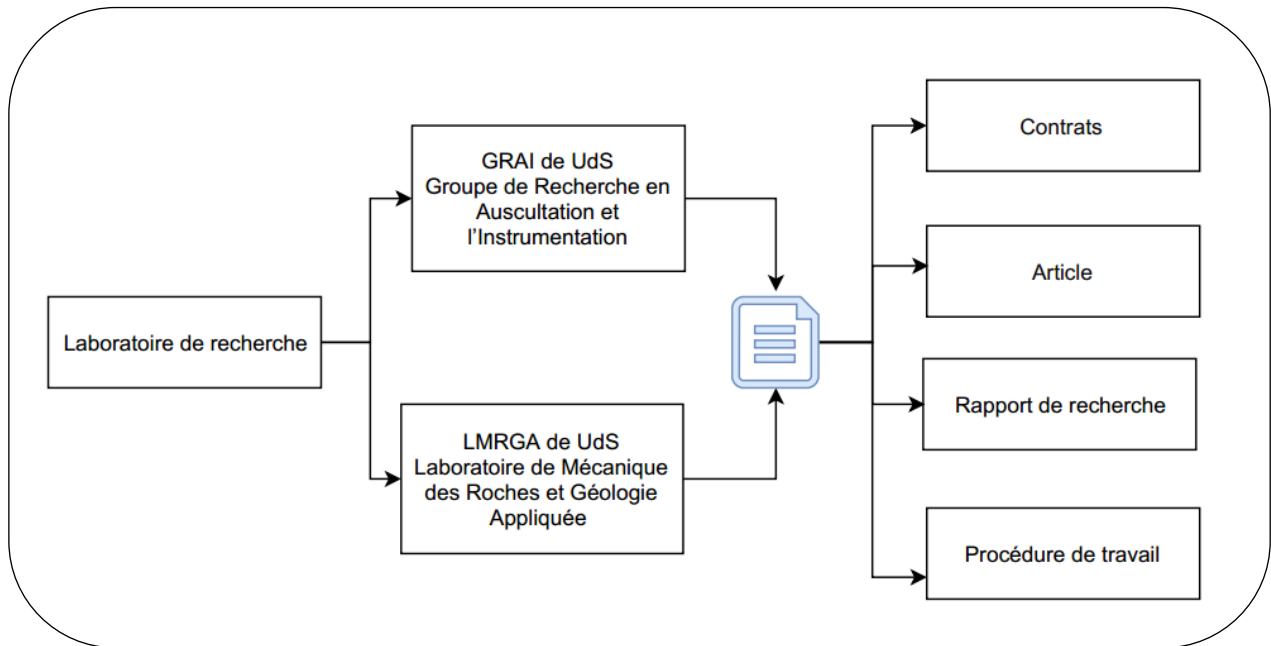
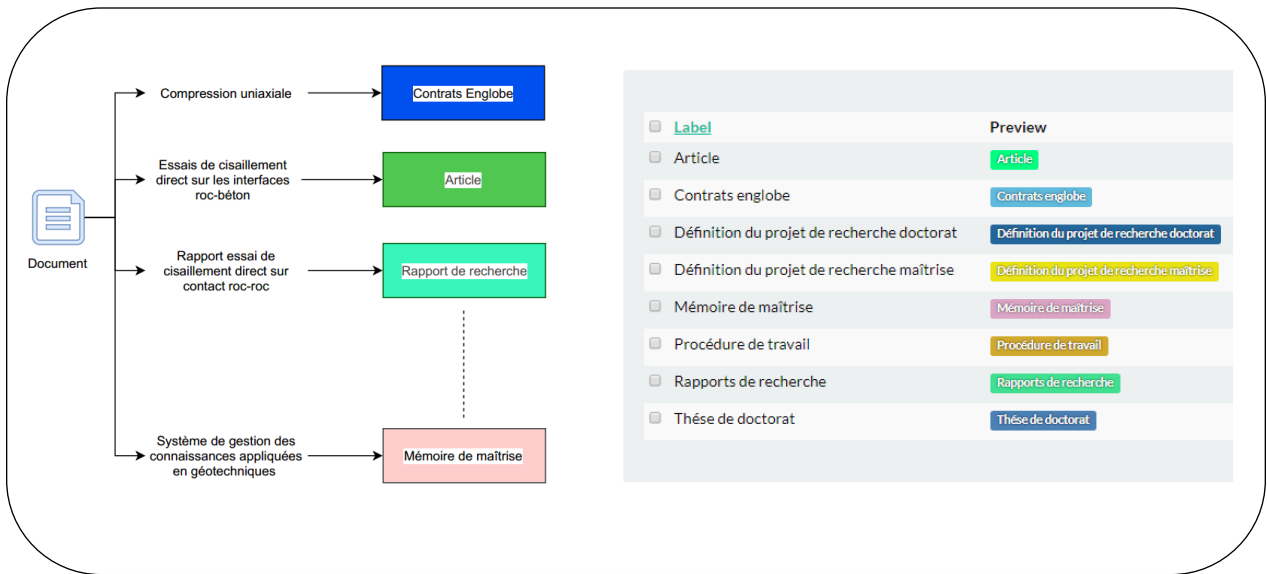


Figure 5.8 Catégorisation et classification par armoires.

3. Tags

Les tags sont des propriétés codées par couleur qui peuvent être attachées à des documents. Les tags permettent de donner aux documents une propriété binaire. Les documents peuvent également être classés avec plusieurs tags. Une fois classé par des tags, ces documents peuvent être recherchés par leurs tags (figure 5.9).

- Les tags sont des propriétés codées par couleur et peuvent être attachés ou retirés des documents.
- Plusieurs tags peuvent être attachés au même document.
- Les tags sont un moyen rapide d'identifier les documents à toutes fins.



5.9 Catégorisation et classification par tags.

4. Document métadonnées

Tous les documents doivent être classés et indexés à l'aide de métadonnées, ce qui permet de les retrouver facilement à une date ultérieure à l'aide d'un mécanisme de recherche. Les métadonnées doivent contenir des informations sur le document, telles que l'auteur, le titre du document, la date de création (figure 5.10).

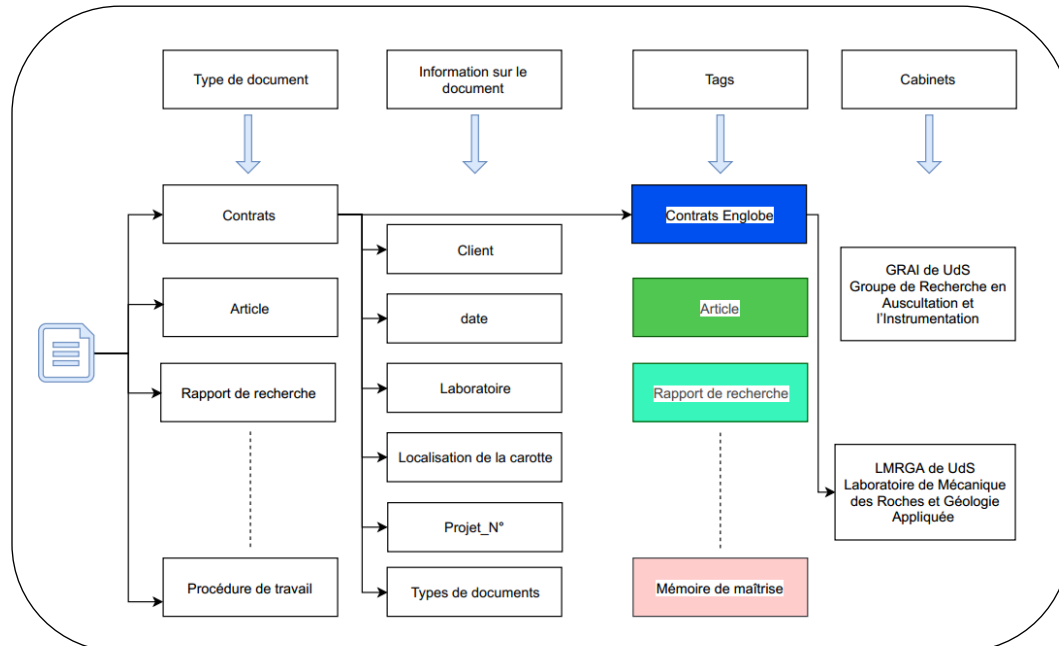


Figure 5.10 Catégorisation et classification par métadonnées.

- Les types de métadonnées sont d'abord créés et associés à un type de document avant de pouvoir être utilisés avec des documents.

- Les métadonnées peuvent être définies comme facultatives ou obligatoires.

5. Indexation

Les index sont une méthode automatique pour organiser hiérarchiquement les documents. Cette méthode est similaire aux armoires, mais les index sont gérés par le système, et fonctionnent au moyen de modèles qui sont remplacés par des propriétés de document. Les index sont mis à jour automatiquement en tant que propriétés des documents pour lesquels ils ont été définis afin d'organiser le changement. Toute propriété d'un document (métadonnées, l'étiquette, etc.) peut être utilisée pour alimenter l'index et effectuer la catégorisation.

Les index fonctionnent en créant d'abord un modèle. Ce modèle est ensuite automatiquement rempli avec les valeurs des propriétés du document qu'il spécifie. Les valeurs résultantes sont utilisées comme unités de catégorisation pour stocker les références de document. Les index doivent être associés à un type de document. La modification du modèle d'un index déjà utilisé nécessite une reconstruction complète.

5.4.4. Contrôle de version

Après la mise à jour d'un document, un mécanisme permet au système de suivre les modifications apportées à ce document. Ceci est réalisé en attribuant au document un numéro de version. Par exemple, lorsqu'un document est créé et enregistré pour la première fois dans le référentiel, un numéro de version 1.0 lui sera attribué. Lors de sa prochaine mise à jour, le numéro 1.1 lui sera attribué, et ainsi de suite.

La plate-forme a la possibilité de stocker différentes versions du même document. Le contrôle de version est important pour les documents qui évoluent avec le temps. Un champ de commentaire est fourni pour permettre aux utilisateurs de résumer les changements de nouvelle version par rapport à la précédente. Si une nouvelle version a été téléchargée par erreur ou si celle-ci n'est plus nécessaire, il est possible de revenir à une version précédente du document (figure 5.11).

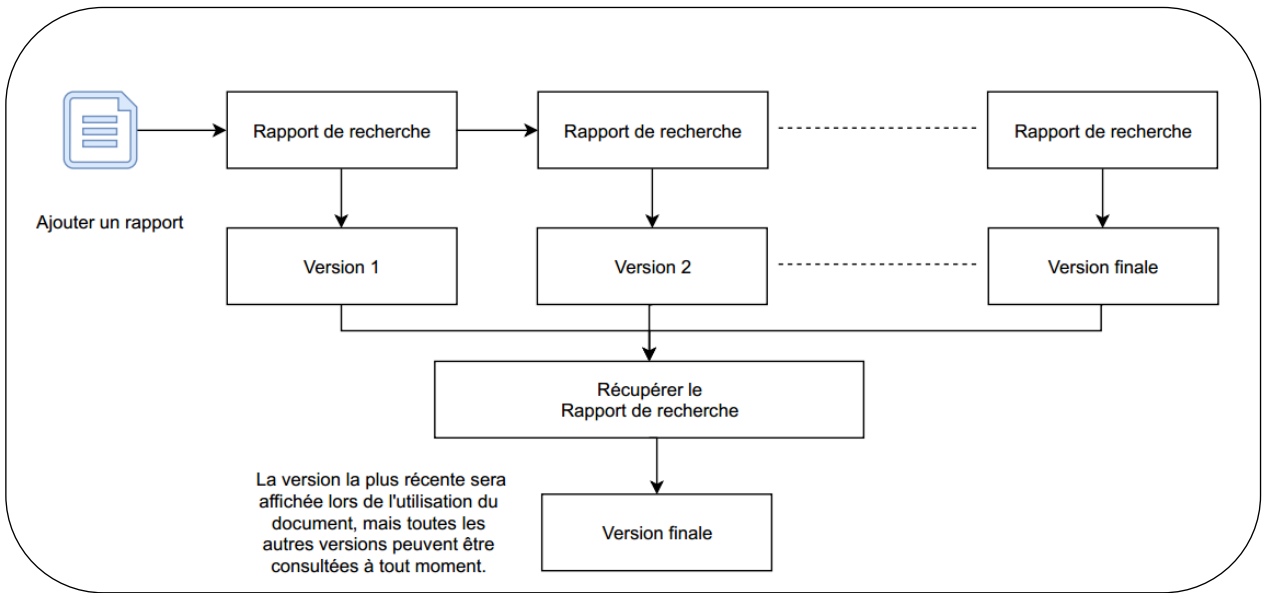


Figure 5.11 Contrôle de version des documents.

- Le contrôle de version permet de suivre les modifications du document.
- Le nombre de versions qu'un document peut avoir est illimité.
- Le document peut être rétabli dans une version précédente.

5.4.5. Recherche et récupération

La recherche et la récupération de documents constituent l'autre moitié du classement et de l'indexation des documents. Un bon système devrait offrir aux utilisateurs plusieurs façons de localiser (rechercher et récupérer) des documents en utilisant quelques mécanismes différents, tels que la navigation dans la structure des dossiers, une recherche de base et une recherche avancée (figure 5.12).

Une recherche de base doit simplement permettre à l'utilisateur de saisir des mots clés, puis de récupérer tous les documents dans lesquels les mots clés correspondent soit aux métadonnées, soit au contenu du document. La recherche avancée doit également permettre à l'utilisateur de combiner des critères de recherche de métadonnées ainsi que de rechercher des mots ou des phrases dans le contenu du document.

La plate-forme GeoUdeS fournit un système de recherche très complet (une recherche de base et avancée) et aussi permet de trouver des documents, quelle que soit leur catégorie. Le moyen le plus simple de rechercher un document consiste à utiliser les listes de documents récemment

ajoutés et récemment consultés. La liste récemment ajoutée affiche les derniers documents créés ou téléchargés dans le système. Les documents seront triés par date et heure de l'interaction, le document en haut de la liste étant le plus récent.. Pour effectuer une recherche de document plus générale, on peut utiliser la fonction de recherche en texte intégral qui permet d'afficher une liste de documents obtenue en fonction de critères de texte pour les différentes propriétés d'un document.

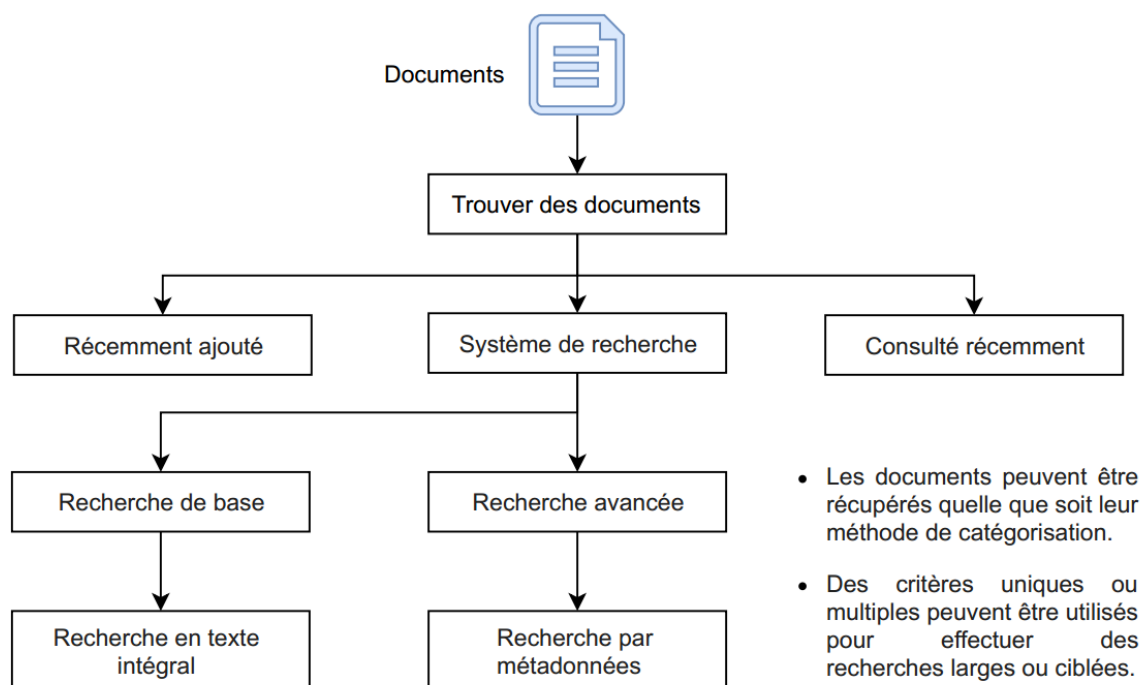


Figure 5.12 Recherche et récupération des documents.

5.4.6. Reconnaissance optique de caractères (OCR)

La fonction de reconnaissance optique de caractères (OCR) permet de convertir les caractères dans l'image en texte numérique. OCR, c'est comme transcrire une image (figure 5.13). L'objectif de cette fonction est de permettre de rechercher ou de modifier un document dans un programme de traitement de texte. En substance, il donne au système la capacité de comprendre les lettres et les mots, de sorte que le système est capable de produire du texte à partir d'images. Ce processus est très complexe et ne produit jamais de texte exact à 100%. Toutefois, le texte OCR ne doit jamais être utilisé comme entrée unique pour une fonction de traitement de document.

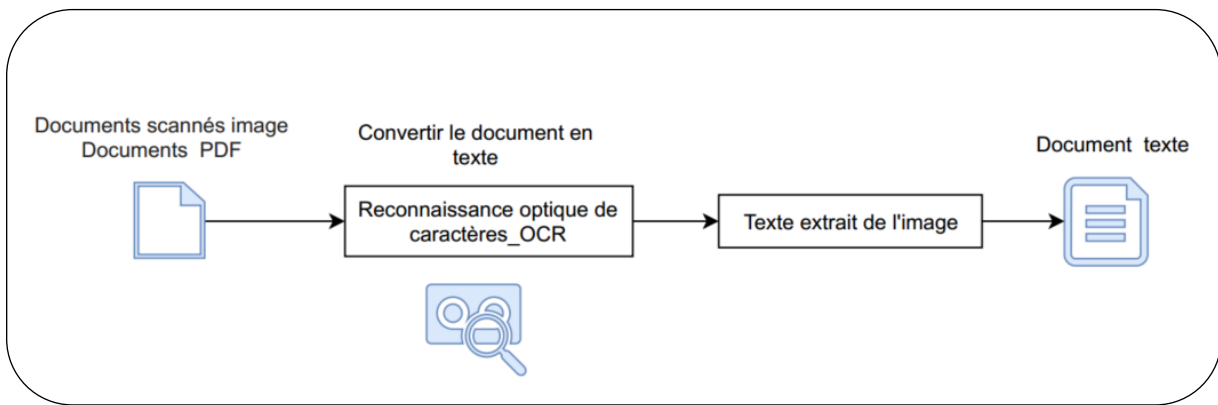


Figure 5.13 Reconnaissances optiques de caractères.

5.5. Cas d'utilisation des fonctionnalités associées à plate-forme GeoUdeS

GeoUdS est une plate-forme Web permet de gérer la création, le stockage et le contrôle des connaissances explicite (documents) par voie électronique. Les principales fonctionnalités fournissent par la plate-forme sont : contrôle de sécurité, contrôle de version, recherche, collaboration, classification et organisation par métadonnées. Ces fonctionnalités permettent de sécuriser l'accès par un mot de passe et surveiller les opérations effectuées par les utilisateurs, stocker différents types de documents, y compris des fichiers de traitement de texte, des PDF et des feuilles de calcul, image par métadonnées et collaborer par forum de discussion et courriels.

1. L'authentification dans la plate-forme GeoUdeS

La plate-forme GeoUdeS prend en charge l'authentification par nom d'utilisateur et e-mail. Habituellement, un nom d'utilisateur basé sur CIP ou l'adresse courriel (prenom.nom@Usherbrooke.ca).

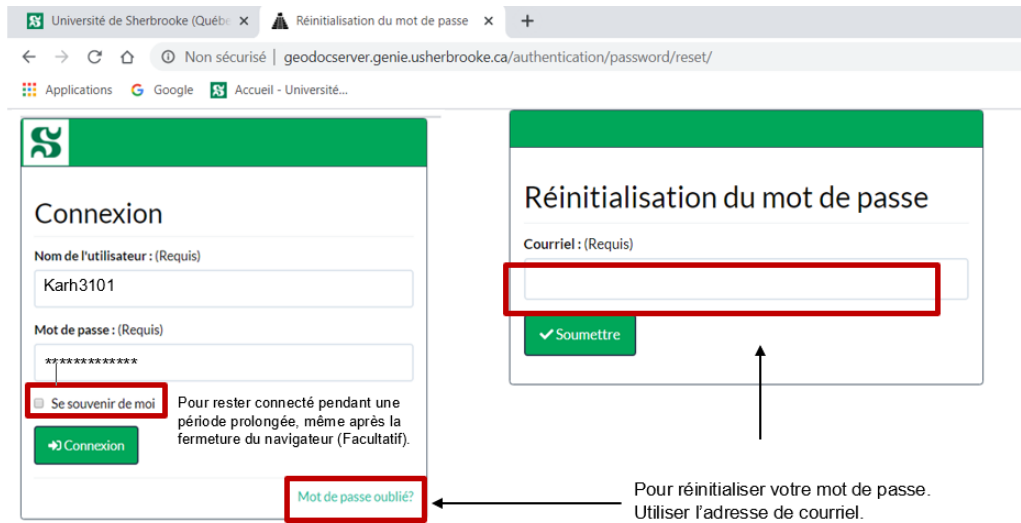


Figure 5.14 Authentification pour accéder à la plate-forme GeoUdeS.

Le mot passe doit être créé initialement par l'administrateur de système. Mais l'utilisateur peut changer le mot passe (figure 5.14).

2. Ajouter un document dans la plate-forme GeoUdeS

La plate-forme GeoUdeS permet d'ajouter des documents depuis plusieurs sources (figure 5.15). Les sources définissent les endroits à partir desquels les documents peuvent être collecté. Les étapes à suivre pour ajouter des documents sont les suivants :

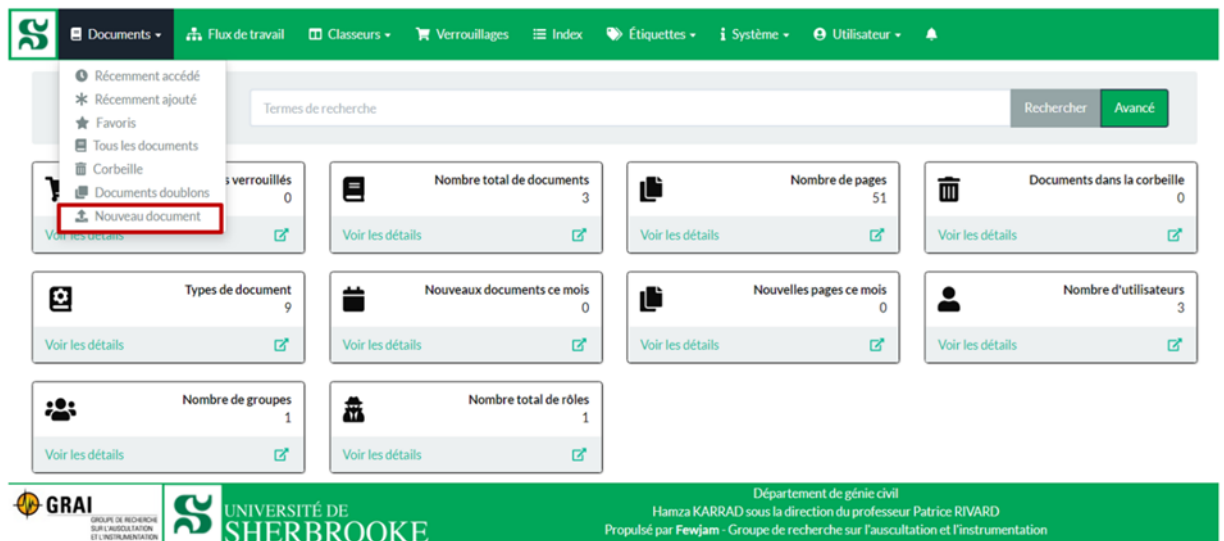


Figure 5.15 Ajouter un nouveau document.

- Type de document.

Les types de documents reflètent généralement le type de document numérique Doc, PDF, etc. (Figure 5.16).

The screenshot shows a web browser window with the URL `geodocserver.genie.usherbrooke.ca/#/sources/create/from/local/multiple/`. The application has a green header bar with a logo and navigation links: Documents, Flux de travail, Classeurs, Verrouillages, Index, Étiquettes, Système, and Utilisateur. Below the header, the page title is 'Étape 1 de 4 : Sélectionner le type du document'. The main content area is titled 'Type de document : (Requis)' and contains a list of document types: Articles, Contrats (highlighted with a red box), Default, Définition du projet de recherche doctorat, Définition du projet de recherche maîtrise, Mémoire de maîtrise, Procédure de travail, Rapport de stage, Rapports de recherche, and Thèse de doctorat. At the bottom of the list is a green button labeled '→ Prochaine étape'.

Figure 5.16 Choix du type de document.

- Métadonnées

Sélectionner un type de métadonnées associés au type de document sélectionné contrats (Figure 5.17).

The screenshot shows the same web application at 'Étape 2 de 4 : Renseignez les métadonnées du document'. It features a table with three columns: 'Nom', 'Valeur', and 'Mettre à jour :'. The table contains the following data:

Nom :	Valeur :	Mettre à jour :
Client	Englobe Corp	<input checked="" type="checkbox"/>
date	28-09-2019	<input checked="" type="checkbox"/>
Laboratoire	Laboratoire et la recherche en mécanique des roches	<input checked="" type="checkbox"/>
Localisation de la carotte	Englobe - La-Romaine-4	<input checked="" type="checkbox"/>
Projet_N°	CSD001	<input checked="" type="checkbox"/>
Types de documents	Fiche d'essai-Cisaillement direct	<input checked="" type="checkbox"/>

At the bottom of the table is a green button labeled '→ Prochaine étape'.

Figure 5.17 Métadonnées du document.

- Tags.

Sélectionner les tags à attacher au document dans le champ tag (étiquettes) dans le formulaire (Figure 5.18).

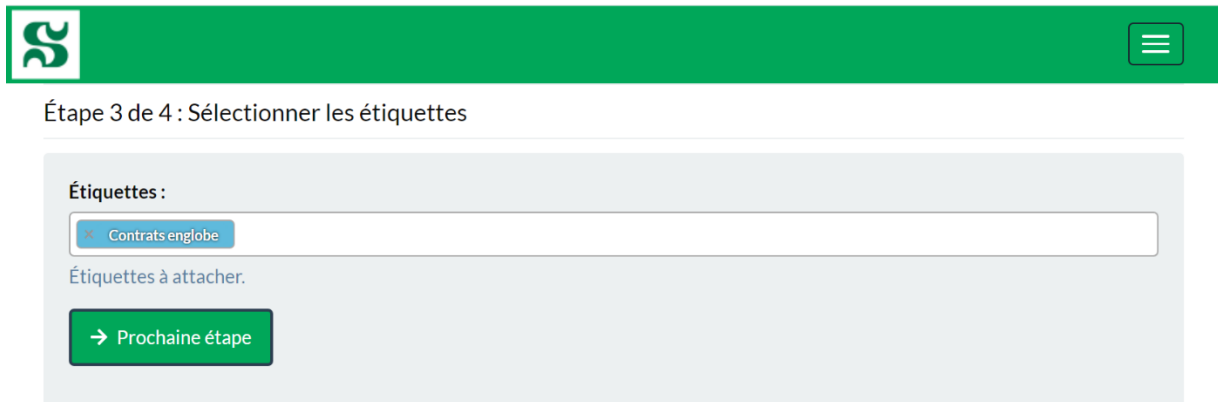


Figure 5.18 Ajouter des tags au document.

- Cabinets.

Des cabinets ont été créés, cette étape affiche un formulaire afin de permettre de sélectionner plusieurs classeurs auxquels le nouveau document sera ajouté (Figure 5.19).

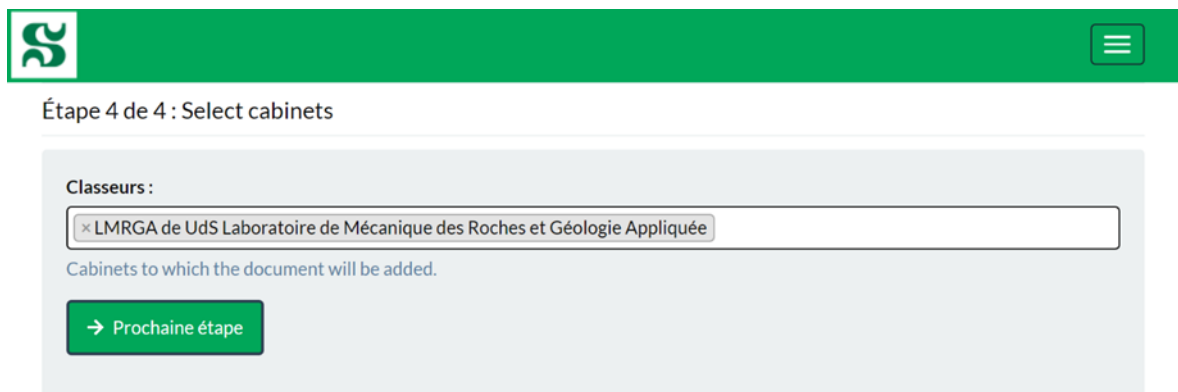


Figure 5.19 Ajouter un document dans un cabinet.

- Insérer des documents

La Plateforme offre l'option d'importer des documents à partir d'un fichier ZIP. Cette option permet d'importer le contenu d'un fichier zip en respectant la hiérarchie de l'arborescence de dossiers (Figure 5.20).

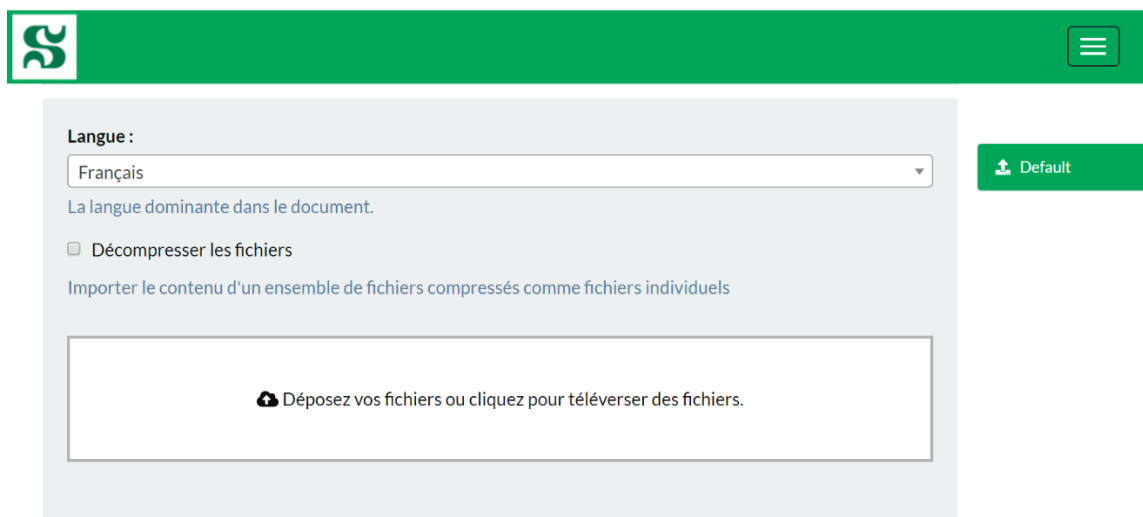


Figure 5.20 Importer des documents dans la plate-forme.

3. Recherche et récupération

Les recherches peuvent être effectuées par des mots dans le contenu des fichiers, par le nom (titre) des documents, ou par le type de fichier, documents récemment ajoutés et récemment consultés. De même, si un mot clé a été entré dans les fichiers, on peut effectuer une recherche à l'aide de ce champ (Figure 5.21 et 5.22).

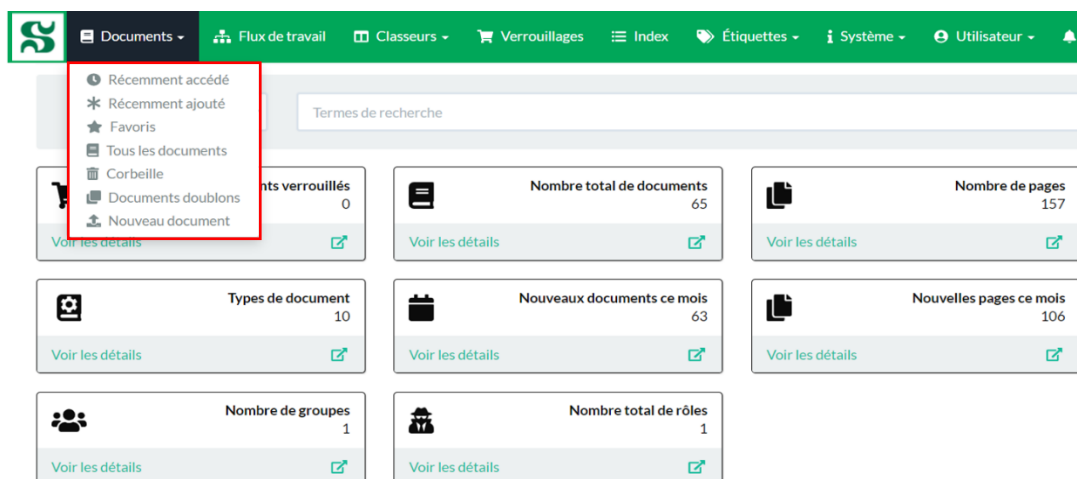


Figure 5.21 Recherches par option documents récemment ajoutés et récemment consultés.

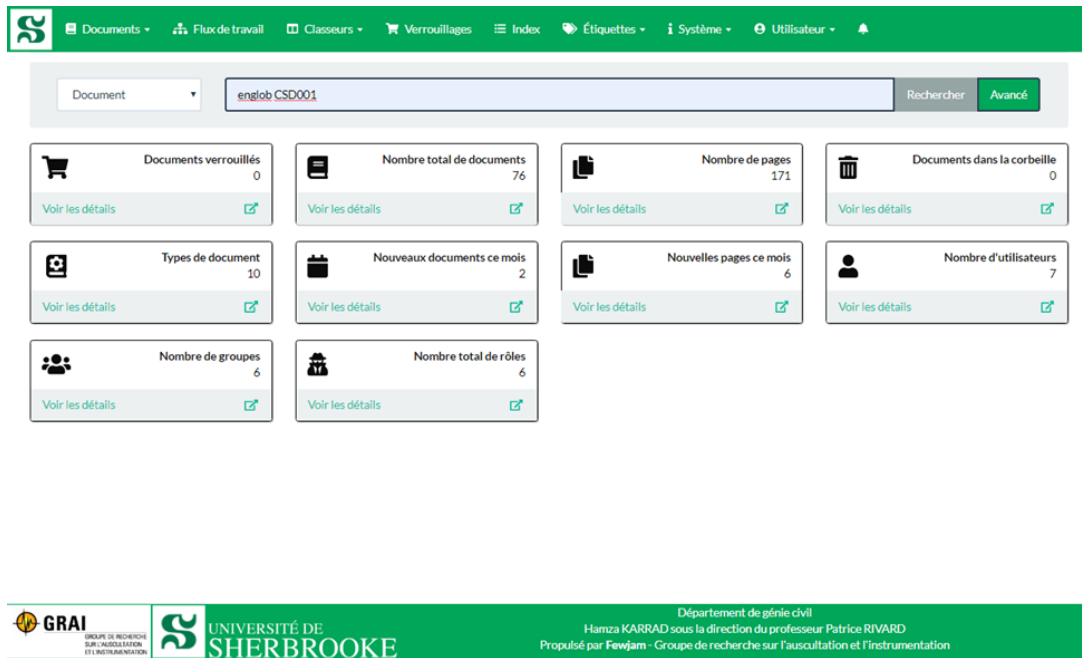


Figure 5.22 recherches par des mots dans le contenu des fichiers, titre de documents.

- Affichage des résultats de la recherche (Figure 5.23).

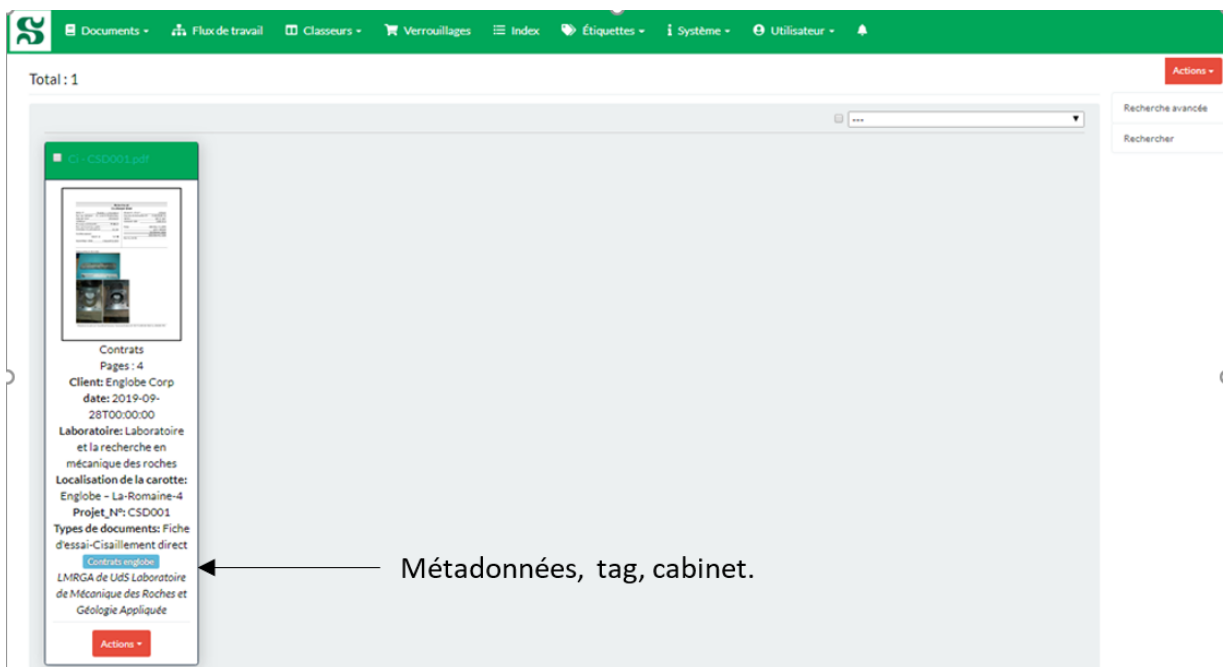


Figure 5.23 Affichage les résultats de la recherche.

4. Collaboration

La plate-forme offre deux types de collaboration comme présenté dans la section 5.4.2.

1. Collaboration par commentaires (Figure 5.24 et 5.25).

Fiche d'essai
Cisaillement direct

PROJET : <u>Englobe – La-Romaine-4</u>	ÉCHANTILLON N° : <u>CSD001</u>
Nom de l'opérateur : <u>G. Luc et D. Charbonneau</u>	Diamètre de l'échantillon (D) : <u>55,89-56,34 mm</u>
Date de l'essai : <u>2018-04-20</u>	Section : <u>2473,1 mm²</u>
Vérifié par : _____	Contrainte visée : <u>0,500 MPa</u>
Provenance de la roche : <u>TF-EE-17</u>	Notes : <u>500 kPa => 1237 N</u>
Nom commercial ou qualité : _____	<u>@ 0,1 mm/min</u>
Profondeur du prélèvement : <u>35,23m</u>	<u>750 kPa => 1855 N</u>
Conditionnement:	<u>1000 kPa => 2473 N</u>
Saturé: <input type="checkbox"/> Sec: <input checked="" type="checkbox"/>	<u>Roc-roc non lié</u>
Appareillage utilisé: <u>Presse MTS 2700</u>	

Figure 5.24 Collaboration par commentaires.

Commentaire: (Requis)

Figure 5.25 Ajouter un commentaire.

2. Collaboration par messagerie électronique (courriel) (Figure 5.26, 5.27, 5.28, 5.29).

Fiche d'essai
Cisaillement direct

PROJET : Englobe – La-Romaine-4 ÉCHANTILLON N° : CSD001
 Nom de l'opérateur : G. Luc et D. Charbonneau Diamètre de l'échantillon (D) : 55,89-56,34 mm
 Date de l'essai : 2018-04-20 Section : 2473,1 mm²
 Vérifié par : _____ Contrainte visée : 0,500 MPa
 Provenance de la roche : TF-EE-17
 Nom commercial ou qualité : _____
 Profondeur du prélèvement : 35,23m
 Conditionnement: _____
 Saturé: ☐ Sec: ☒
 Appareillage utilisé: Presse MTS 2700

Notes : 500 kPa => 1237 N
@ 0,1 mm/min
750 kPa => 1855 N
1000 kPa => 2473 N
Roc-roc non lié

Actions

- Ajouter aux favoris
- Changer le type
- Dupliquer les transformations
- Effacer les transformations
- Envoyer le document par courriel**
- Envoyer à la corbeille
- Imprimer
- Lien du courriel**
- Modifier les propriétés
- Recompter le nombre de pages
- Retirer des favoris
- Téléchargement avancé
- Téléchargement rapide

Liens intelligents
 Métadonnées
 Métadonnées du fichier
 ORC - Reconnaissance de caractères
 Pages

Figure 5.26 Envoi d'un document en pièce jointe ou lien par courrier électronique

Adresse du courriel: (Requis)
hamza.karrad@usherbrooke.ca

Adresse électronique du destinataire. Il peut s'agir de plusieurs adresses séparées par une virgule ou un point-virgule.

Sujet:
Rapport d'essai de cisaillement - Englobe

Corps:
This email has been sent from GeoDoc Server (http://geodocserver.genie.usherbrooke.ca)

Profil de la liste de diffusion: (Requis)
 Document

Le profil de messagerie qui sera utilisé pour envoyer ce courriel électronique.

Envoyé **Annuler**

Actions

- Classesurs
- Commentaires
- Contenu
- Doublons
- Droits
- Flux de travail
- Index
- Liens intelligents
- Métadonnées
- Métadonnées du fichier
- ORC - Reconnaissance de caractères
- Pages
- Propriétés
- Prévisualiser
- Signatures

Figure 5.27 formulaire pour envoyer le document par courrier électronique.

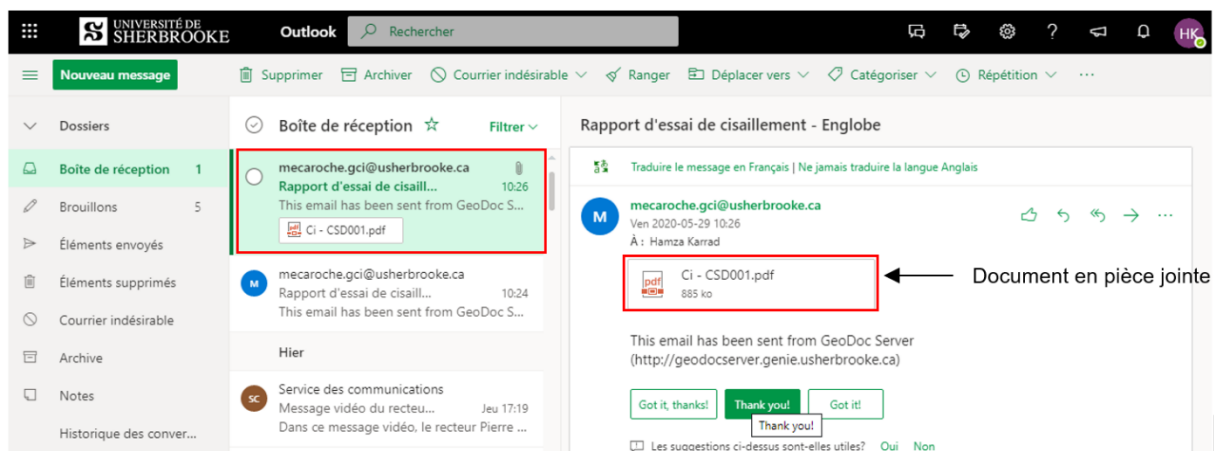


Figure 5.28 Réception du document en pièce jointe par courrier électronique.

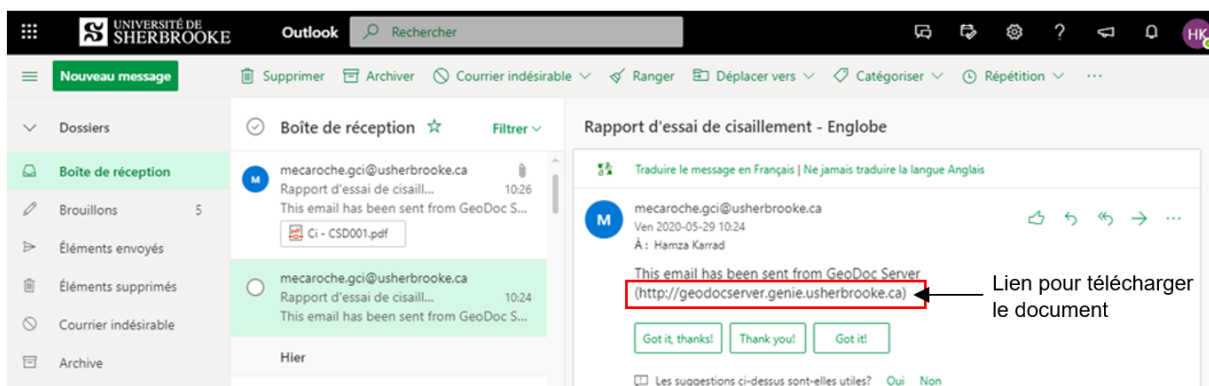


Figure 5.29 Réception du lien par courrier électronique pour télécharger le document.

- Ajouter une version

Accéder à la liste des versions du document sélectionné, Dans le menu « Actions », sélectionner « éditer une nouvelle version ». Ensuite, ajouter un commentaire expliquant les modifications apportées à la nouvelle version. Appuyer sur le bouton « Parcourir » et sélectionner un nouveau fichier (Figure 5.30 et 5.31).

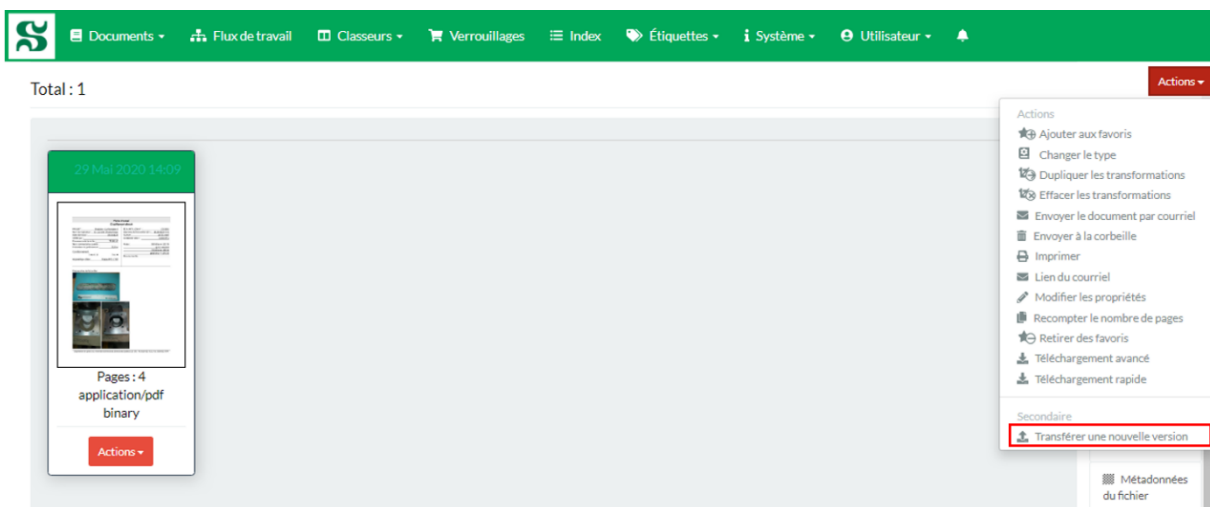


Figure 5.30 Mise à jour d'un document.

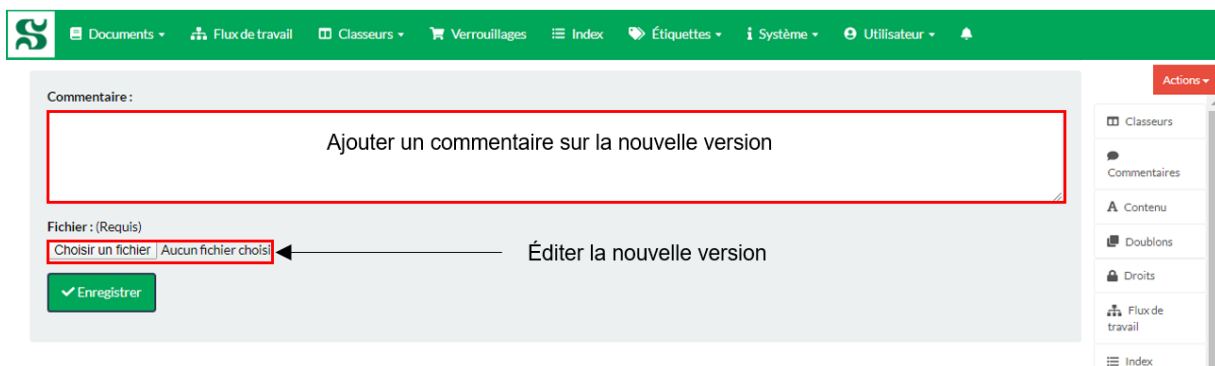


Figure 5.31 Éditer la nouvelle version du rapport de recherche

5.6. Conclusion

Ce chapitre se concentre sur la mise en place de la plate-forme de gestion des connaissances GeoUdeS au sein du laboratoire de recherche. La plate-forme a été développée par rapport à un ensemble de critères et exigences soigneusement définis pour répondre aux objectifs du projet. Ces exigences regroupées en deux catégories exigences fonctionnelles (six exigences) et non fonctionnelles (quatre exigences). Les exigences fonctionnelles sont : : sécurité, gestion, recherche et récupération, conversion, gestion version des documents. Les exigences non fonctionnelles sont : facilité d'utilisation, l'intégrité des données, traitement d'une grande quantité de données et la plate-forme déployée doit être sécurisé.

Pour la mise en œuvre de l'outil de gestion des connaissances, nous avons fourni deux modèles qui sont présentés dans le chapitre 3. Le premier modèle faisait la distinction entre les connaissances tacites et explicites et les conversions qui peuvent se produire entre ces deux formats de connaissances. Le deuxième modèle décrit le cycle de vie des connaissances explicites créées, stockées, organisées, distribuées et appliquées. Nous avons vu que la plate-forme est basée sur des référentiels qui prennent en charge la majorité des phases du cycle de vie.

Le système est facilement accessible via un navigateur Web et ne nécessite aucune installation contrairement aux applications desktop et l'interface utilisateur est facile à utiliser. En plus, dans ce système, seul le serveur doit être en ligne, ce qui signifie que les connaissances sont disponibles à tout moment et c'est ainsi qu'ils le considèrent comme un gain de temps et d'efforts en termes de partage et de collaboration.

Finalement, la plate-forme GeoUdeS offrira au responsable de laboratoire la possibilité d'enregistrer toutes les révisions d'un document en un seul endroit et affiche la dernière révision lors de la récupération du document avec des liens vers des révisions plus anciennes si nécessaire.

6. Conclusions générales et perspectives

Ce projet de maîtrise visait à développer et mettre en service un système de gestion des connaissances pour les chercheurs. Le Laboratoire de recherche de mécanique des roches et le Groupe de recherche et auscultation et l'instrumentation de l'Université de Sherbrooke étaient les plus appropriés pour mettre en œuvre un système de gestion des connaissances, car il y avait des connaissances intensives. Le développement du système dans ce projet est basé sur trois tâches: premièrement, une enquête qualitative et quantitative, qui visait à identifier les exigences. Deuxièmement, sur la base des résultats de l'enquête et de la revue de la littérature, nous avons généré un plan pour concevoir le système. Troisièmement, selon le plan de conception, le système de gestion de connaissances a été mis en œuvre, en utilisant une plateforme en ligne.

Le modèle élaboré dans le cadre de ce projet est inspiré de celui de Nonaka et Takeuchi. Le principe de base de ce modèle en spirale de Nonaka et Takeuchi consiste à mettre les connaissances des chercheurs à la disposition de tous dans laboratoire. La spirale des connaissances est une activité continue de flux, de partage et de conversion des connaissances par les étudiants, les chercheurs et les laboratoires de recherche.

La technologie mise en service au sein de laboratoire est une plate-forme GeoUdeS en ligne pour soutenir les processus de gestion des connaissances : capture des connaissances, partage des connaissances et application des connaissances. Le cycle de gestion de connaissances utilisé dans ce projet montre la manière dont les connaissances sont gérées, sous la forme de connaissances explicites en utilisant la plate-forme. Les différentes phases de cycle sont : la création, l'organisation et le stockage, le partage, l'accès et l'utilisation. De nouvelles connaissances sont créées où des connaissances existantes sont rassemblées à partir des projets de recherche plus poussés. L'organisation et le stockage des connaissances sont classés et stockés à l'aide des métadonnées. Le partage des connaissances est poussé vers les étudiants dans le cadre d'une diffusion. Les chercheurs et les étudiants peuvent rechercher dans les référentiels via l'Intranet. Finalement, durant la cinquième étape du cycle, les connaissances sont utilisées pour effectuer des tâches dans différents projets de recherches. À mesure qu'elles sont utilisées, les connaissances sont évaluées, affinées et améliorées. En conséquence, de

nouvelles connaissances sont créées et le cycle se répète. Les retombées potentielles du projet sur le plan de gestion de connaissances sont :

- Le système de gestion de connaissances encapsulé par une plate-forme en ligne permettra aux chercheurs et praticiens d'avoir accès à une panoplie de données géotechniques issues notamment des nombreux projets de recherche et essais réalisés dans les laboratoires.
- La plate-forme pourra agir comme une source de données pour futur projet d'intelligence artificielle appliquée dans le domaine de géotechnique et aussi faire des liens et des corrélations entre les données obtenues par différents essais destructifs et non destructifs.

Les perspectives de ce projet portent d'une part sur l'intégration des modèles d'apprentissage automatique directement dans la plate-forme, ce qui facilitera l'exploitation de ces données. D'autre part, intégrer des modèles d'intelligence artificielle afin de lire des documents comme un humain, identifier et classer le type de document et extraire des données clés.

Recommandations

1. Nous recommandons ce qui suit pour améliorer la mise en œuvre de la gestion de connaissances dans le laboratoire de recherche :
 - Les étudiants et chercheurs doivent utiliser la plate-forme GeoUdeS pour stocker les connaissances dans la base de données. Une fois ces connaissances stockées, elles doivent être classées et organisées par des métadonnées pour une utilisation ultérieure.
 - Les membres de laboratoire doivent utiliser la plate-forme pour externaliser les connaissances en utilisant des outils de collaboration tels que les commentaires et les courriers électroniques. Ces outils de collaboration permettent d'enregistrer toutes les discussions (expliciter les connaissances).
 - nous suggérons d'utiliser des modèles d'apprentissage automatique dans le futur projet en gestion de connaissances pour classer automatiquement les documents, automatiser les opérations pour rendre l'ensemble du processus de gestion de connaissances plus efficace.

- Finalement, la plate-forme GeoUdeS qui a été développée pour soutenir les processus de gestion de connaissance a permis de développer un nouvel axe de recherche en lien avec la gestion de connaissances. L'objectif principal du prochain projet consiste à intégrer des algorithmes d'intelligence artificielle de classification dans la plate-forme GeoUds. Ces algorithmes permettent de prendre en charge différentes tâches de traitement automatique de documents, de l'acquisition à l'indexation, de la catégorisation au stockage et à la récupération. En effet, organiser les documents en fonction des connaissances qu'ils contiennent est fondamentale pour pouvoir récupérer les données nécessaires pour appliquer des modèles d'intelligence artificielle dans des projets de recherches en géotechniques. Les étapes de la méthodologie qui doivent être utilisées pour atteindre l'objectif principal sont :
 - **Collecte de données** : Le processus de collecte de données dépend du type de projet. L'ensemble de données doit être collecté à partir de la base de données de plate-forme, et les données collectées peuvent être utilisées directement pour effectuer le processus d'analyse.
 - **Prétraitement des données** : Le prétraitement des données est l'une des étapes les plus importantes de l'apprentissage automatique. C'est l'étape la plus importante qui aide à créer des modèles d'apprentissage automatique avec plus de précision. Dans un projet d'intelligence artificielle, il existe une règle 80/20. Le pourcentage des données utilisées pour l'entraînement du modèle est 80% de l'ensemble des données et le pourcentage des données utilisées pour le test du modèle est 20% de l'ensemble des données.
 - **Formation et test du modèle sur les données** : Pour la formation du modèle, la méthode la plus utilisée est de diviser le modèle en 3 sections « données de formation », « données de validation » et « données de test ».
 - **Évaluation** : cette étape permet de trouver le meilleur modèle en utilisant deux paramètres statistiques pour analyser la fiabilité du modèle RMSE et R2.
 - **Intégration du modèle dans la plate-forme** : cette étape consiste à intégrer le modèle directement dans la plate-forme.

7. Références

- [1] R. R. A. Issa and J. Haddad, “Perceptions of the impacts of organizational culture and information technology on knowledge sharing in construction,” *Construction Innovation*, vol. 8, no. 3, pp. 182–201, Jan. 2008.
- [2] M. Al-Emran, V. Mezhuyev, A. Kamaludin, and K. Shaalan, “The impact of knowledge management processes on information systems: A systematic review,” *International Journal of Information Management*, vol. 43, pp. 173–187, Dec. 2018.
- [3] M. H. M. and M. H. Zack, “The Design and Development of Information Products,” MIT Sloan Management Review.
- [4] “Knowledge Management in Theory and Practice 3rd Edition by Kimiz Dalkir Hardcover 9780262036870,”.
- [5] L. Razmerita, K. Kirchner, and F. Sudzina, “Personal knowledge management: The role of Web 2.0 tools for managing knowledge at individual and organisational levels,” *Online Information Review*, vol. 33, no. 6, pp. 1021–1039, Jan. 2009.
- [6] M. Wang, M. Zheng, L. Tian, Z. Qiu, and X. Li, “A full life cycle nuclear knowledge management framework based on digital system,” *Annals of Nuclear Energy*, vol. 108, pp. 386–393, Oct. 2017.
- [7] Accenture (2000). Collaboration and knowledge management. Andersen Consulting, New York, NY.
- [8] S. Zyngier and K. Venkitachalam, “Knowledge management governance – a strategic driver,” *Knowledge Management Research & Practice*, vol. 9, no. 2, pp. 136–150, Jun. 2011.
- [9] D. Stenholm, J. Landahl, and Bergsj, “KNOWLEDGE MANAGEMENT LIFE CYCLE: AN INDIVIDUAL’S PERSPECTIVE,” *DS 77: Proceedings of the DESIGN 2014 13th International Design Conference*, 2014.

- [10] W. Bukowitz and R. L. Williams, *The Knowledge Management Fieldbook*. London: FT Press, 1999.
- [11] D. Bhatt, *EFQM Excellence Model and Knowledge Management Implications EFQM: Excellence Model and Knowledge Management Implications*.
- [12] A. Antunes da Luz and J. L. Kovaeski, "Framework Proposal for Management of Knowledge and Technology Transfer in Brazilian Academic Internships," *Journal of technology management & innovation*, vol. 13, no. 3, pp. 3–11, 2018.
- [13] P. C. do N. Souto, "Beyond knowledge, towards knowing: The practice-based approach to support knowledge creation, communication, and use for innovation," *RAI Revista de Administração e Inovação*, vol. 10, no. 1, pp. 51–79, Jan. 2013.
- [14] L. Pouru, M. Dufva, and T. Niinisalo, "Creating organisational futures knowledge in Finnish companies," *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 140, pp. 84–91, Mar. 2019.
- [15] R. Rohrbeck and H. G. Gemünden, "Corporate foresight: Its three roles in enhancing the innovation capacity of a firm," *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 78, no. 2, pp. 231–243, Feb. 2011.
- [16] H. Lee and B. Choi, "Knowledge Management Enablers, Processes, and Organizational Performance: An Integrative View and Empirical Examination," *J. Manage. Inf. Syst.*, vol. 20, no. 1, pp. 179–228, Jul. 2003.
- [17] Ikujiro Nonaka, H. Takeuchi, and K. Umemoto, "A theory of organizational knowledge creation," *International Journal of Technology Management*, vol. 11, no. 7–8, pp. 833–845, Jan. 1996.
- [18] H. Takeuchi, "1 The New Dynamism of the Knowledge-Creating Company," 2006.
- [19] J. Brix, "Exploring knowledge creation processes as a source of organizational learning: A longitudinal case study of a public innovation project," *Scandinavian Journal of Management*, vol. 33, no. 2, pp. 113–127, Jun. 2017.
- [20] M. E. Jennex, L. Olfman, M. E. Jennex, and L. Olfman, "Knowledge Management Success Factors and Models, December 2005.

- [21] F. Bouthillier and K. Shearer, "Understanding knowledge management and information management: the need for an empirical perspective," *Inf. Res.*, 2002.
- [22] A. Hoffmann, B. Kang, D. Richards, and S. Tsumoto, Eds., *Advances in Knowledge Acquisition and Management: Pacific Rim Knowledge Acquisition Workshop, PKAW 2006*, Guilin, China, August 7-8, 2006, Revised Selected Papers. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2006.
- [23] M. Alavi and D. Leidner, "Knowledge Management Systems: Issues, Challenges, and Benefits," *Communications of the Association for Information Systems*, vol. 1, no. 1, Feb. 1999.
- [24] F. Alipour, K. Idris, and R. Karimi, "Knowledge Creation and Transfer: Role of Learning Organization," 2011.
- [25] H. A. Smith and J. D. McKeen, "INSTILLING A KNOWLEDGE-SHARING CULTURE," p. 20.
- [26] K. Dalkir and J. Liebowitz, *Knowledge Management in Theory and Practice*, Second édition. Cambridge, Mass: The MIT Press, 2011.
- [27] I. Nonaka and H. Takeuchi, "The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation," *Social Science Research Network*, Rochester, NY, SSRN Scholarly Paper ID 1496713, 1995.
- [28] K. M. Wiig, "Knowledge Management Foundations: -- Thinking about Thinking -- How People and Organizations Create, Represent, and Use Knowledge."
- [29] G. von Krogh, Ed., *Knowing in Firms: Understanding, Managing and Measuring Knowledge*, 1 edition. London: SAGE Publications Ltd, 1999.
- [30] C. W. Choo, *The Knowing Organization: How Organizations Use Information to Construct Meaning, Create Knowledge, and Make Decisions*, Second édition. New York: Oxford University Press, 2005.
- [31] J. Roos and G. von Krogh, *Organizational Epistemology*. Palgrave Macmillan UK, 1995.

- [32] D. S. Cristea and A. Capatina, "Perspectives on knowledge management models," *Economics and Applied Informatics*, no. 2, pp. 355–366, 2009.
- [33] Davenport, T. H., & Prusak, L. (1998). *Working knowledge: How organizations manage what they know*. Boston, Mass: Harvard Business School Press.
- [34] Wang, M., Zheng, M., Tian, L., Qiu, Z., Li, X., 2017. A full life cycle nuclear knowledge management framework based on digital system. *Annals of Nuclear Energy* 108, 386–393.
- [35] Liao, S., 2003. Knowledge management technologies and applications—literature review from 1995 to 2002. *Expert Systems with Applications* 25, 155–164.
- [36] Khajouei, H., Khajouei, R., 2017. Identifying and prioritizing the tools/techniques of knowledge management based on the Asian Productivity Organization Model (APO) to use in hospitals. *International Journal of Medical Informatics* 108, 146–151.
- [37] Jaska, P.V., Hogan, P.T., 2006. Effective management of the information technology function. *Management Research News*.
- [38] Maier, R (2004). *Knowledge Management Systems: Information and Communication Technologies for Knowledge Management*. (2nd ed.). Berlin: Springer.
- [38] Malhotra, Y. (1993), *Role of information technology in managing organizational change and organizational interdependence*, BRINT Institute, LLC, New York, NY,
- [39] Malhotra, Y. and Galletta, D.F. (1999), "Extending the technology acceptance model to account for social influence: theoretical bases and empirical validation", *Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 32)*, pp. 6-19,
- [40] O'Leary, D. (2002), *Technologies of knowledge storage and assimilation*, in Holsapple, C.W. (Ed.), *Handbook on Knowledge Management 1: Knowledge Directions*, Springer-Verlag, Heidelberg, pp. 29-46.

- [41] Odom, C. and Starns, J. (2003), KM technologies assessment, KM World, May, pp. 18-28.
- [42] D. Chauvel and C. Despres, “A review of survey research in knowledge management: 1997-2001,” Journal of Knowledge Management, vol. 6, no. 3, pp. 207–223.
- [43] BUSINESS RESEARCH METHODS 5E, Fifth Edition, New to this Edition: Oxford, New York: Oxford University Press, 2019.
- [44] The Knowledge Management Assessment Tool (KMAT): A Download from The 2003 Annual (Volume 1, Training).
- [45] Urban, regional, national and global knowledge capital.
https://www.researchgate.net/publication/220363176_Urban_regional_national_and_global_knowledge_capital.
- [46] J. Turnbull, The Docker Book: Containerization is the new virtualization, 18092 edition. James Turnbull, 2014.
- [47] “Docker Documentation,” Docker Documentation, Apr. 02, 2020.
<https://docs.docker.com/>.
- [48] datacenter hub - Legacy Datasets.
https://datacenterhub.org/dv_dibbs/view/eng_experiments:dibbs/case_information_collapsed_by_dataset/?filter=datastore.datastores.group_id|0&grp_hash=5590a2a97d8a508a90bb87ad113090fe.
- [49] Alfresco Software and Services | ECM | BPM.
<https://www.alfresco.com>.
- [50] Microsoft SharePoint team collaboration & intranet software.
<https://products.office.com/en-ca/sharepoint/collaboration>.
- [51] Mon Portail UdS.
<https://monportail.usherbrooke.ca>.
- [52] Moodle UdeS.
<https://www.usherbrooke.ca/moodle2-cours/>.

- [53] Moodle - Open-source learning platform | Moodle.org
<https://moodle.org/>.
- [54] Lighthouse | Tools for Web Developers, *Google Developers*.
<https://developers.google.com/web/tools/lighthouse?hl=fr>.
- [55] Lighthouse Scoring Guide | Tools for Web Developers,” *Google Developers*.
<https://developers.google.com/web/tools/lighthouse/v3/scoring?hl=fr>.
- [56] Try Lighthouse | Tools for Web Developers, *Google Developers*.
<https://developers.google.com/web/tools/lighthouse/run?hl=fr>.
- [57] E. F. Churchill and D. Snowdon, “Collaborative virtual environments: An introductory review of issues and systems,” *Virtual Reality*, vol. 3, no. 1, pp. 3–15, Mar. 1998.
- [58] H. Patel, M. Pettitt, and J. R. Wilson, “Factors of collaborative working: a framework for a collaboration model,” *Appl Ergon*, vol. 43, no. 1, pp. 1–26, Jan. 2012.
- [59] E. F. Churchill and D. Snowdon, “Collaborative virtual environments: An introductory review of issues and systems,” *Virtual Reality*, vol. 3, no. 1, pp. 3–15, Mar. 1998.
- [60] H. Patel, M. Pettitt, and J. R. Wilson, “Factors of collaborative working: a framework for a collaboration model,” *Appl Ergon*, vol. 43, no. 1, pp. 1–26, Jan. 2012.
- [61] Y. J. Kim, A. Chaudhury, and H. R. Rao, “A knowledge management perspective to evaluation of enterprise information portals,” 2002.
- [62] G.-J. Hwang, C.-H. Wu, J. C. R. Tseng, and I. Huang, “Development of a ubiquitous learning platform based on a real-time help-seeking mechanism,” *British Journal of Educational Technology*, vol. 42, no. 6, pp. 992–1002, 2011.
- [63] H. Zantout and F. Marir, “Document management systems from current capabilities towards intelligent information retrieval: an overview,” *International Journal of Information Management*, vol. 19, no. 6, pp. 471–484, Dec. 1999.

- [64] S. S. Z. Abidin and M. H. Husin, "Improving accessibility and security on document management system: A Malaysian case study," *Applied Computing and Informatics*, Apr. 2018.
- [65] J. M. C. Hernad and C. G. Gaya, "Methodology for Implementing Document Management Systems to Support ISO 9001:2008 Quality Management Systems," *Procedia Engineering*, vol. 63, pp. 29–35, Jan. 2013.
- [66] Reed, J.A., Afjeh, A.A., 1998. Developing interactive educational engineering software for the world wide web with Java. *Computers & Education* 30, 183–194.
- [67] Prokofyeva, N., Boltunova, V., 2017. Analysis and Practical Application of PHP Frameworks in Development of Web Information Systems. *Procedia Computer Science, ICTE 2016, Riga Technical University, Latvia* 104, 51–56.
- [68] Buber, E., Diri, B., 2019. Web Page Classification Using RNN. *Procedia Computer Science, Proceedings of the 9th International Conference of Information and Communication Technology [ICICT-2019] Nanning, Guangxi, China January 11-13, 2019* 154, 62–72
- [69] Rosen, R., 2003. *Web Application Architecture: Principles, Protocols and Practices*. John Wiley & Sons, Chichester, England; Hoboken, NJ.
- [70] J. S. Jeong and D. González-Gómez, "A web-based tool framing a collective method for optimizing the location of a renewable energy facility and its possible application to sustainable STEM education," *Journal of Cleaner Production*, vol. 251, p. 119747, Apr. 2020,
- [71] S. C. Lee and A. I. Shirani, "A component-based methodology for Web application development," *Journal of Systems and Software*, vol. 71, no. 1, pp. 177–187, Apr. 2004,
- [72] Component-Based Application - an overview | ScienceDirect Topics." <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/component-based-application>.

ANNEXE A – Questionnaire

Grade (Maîtrise, Doctorant, Post doc, Professeur adjoint, Professeur agrégé, Professeur titulaire) :

1. Connaissez-vous la gestion des connaissances ?

☐ Oui ☐ Non

2. Quelle est votre opinion sur la gestion des connaissances (GC) ?

☐ Ce qu'ils font déjà, mais pas sous le même nom.

☐ C'est une partie stratégique de votre organisation.

☐ Jamais entendu parler de cela.

3. Comment avez-vous collecté les données brutes / originales ? (Choisissez tout ce qui correspond)

☐ Papier (cahiers de laboratoire, feuilles d'enregistrement).

☐ Entrée électronique directe.

☐ Enregistrement d'images, événements

☐ Autre (veuillez préciser) :

4. Comment avez-vous converti les données brutes / originales en un formulaire / base de données électronique structuré ? (Choisissez tout ce qui correspond)

☐ Les données sont collectées sous forme électronique structurée.

☐ Entrée manuelle des données.

☐ Numérisation par reconnaissance optique de caractères pour obtenir des données à partir de formulaires papier (OCR)

☐ Numérisation de formulaire papier (PDF)

☐ Je ne mets pas de données dans un formulaire électronique / une base de données structurée.

5. Quel type de données a été collecté ou créé pour un projet spécifique ? (Choisissez tout ce qui correspond)

☐ Texte (TXT, DOC, PDF, RTF)

☐ Numérique ou statistique (CSV, XLS, etc.)

☐ Multimédia, y compris les images, l'audio ou la vidéo (JPEG, TIFF, MPEG, Bitmap, par exemple)

☐ Autre (veuillez préciser) :

6. Pendant le projet de recherche et la collecte de données, où stockez-vous votre ensemble de données de travail / fichiers électroniques ? (Choisissez tout ce qui correspond)?

☐ Stockage en nuage (Dropbox, Google Drive, MS OneDrive, etc.)

☐ Disque dur de l'ordinateur

☐ Disque dur externe / Stockage portable / Lecteur flash (USB)

☐ Disque dur de l'instrument qui génère les données

☐ Serveur de département ou de laboratoire

☐ CD / DVD

☐ Copie physique conservée (dans des boîtes, des armoires, etc.)

7. Quelle est la taille totale approximative de cet ensemble de données ?

☐ Moins de 32 Go

☐ Entre 32 et 128 Go

☐ Entre 128 Go et 1 To

☐ Entre 1 To et 8 To

☐ Plus de 8 To

☐ Je ne sais pas

8. À quelle fréquence sauvegardez-vous vos données de travail ?

- ☐ Quotidien
- ☐ Hebdomadaire
- ☐ Mensuel
- ☐ Jamais

9. Où stockez-vous votre jeu de données à la fin de votre projet ? (Choisissez tout ce qui correspond)

- ☐ Stockage (Dropbox, Google Drive, MS OneDrive, etc.)
- ☐ Disque dur de l'ordinateur
- ☐ Disque dur externe / stockage portable / clé USB
- ☐ Service de département ou de laboratoire
- ☐ Copie physique conservée (dans des boîtes, des armoires, etc.)
- ☐ Je ne conserve pas de copie de mon jeu de données

10. Comment partagez-vous vos données avec d'autres ? (Choisissez tout ce qui correspond)

- ☐ Transfert physique des données (USB, CD, HDD)
- ☐ Courrier électronique (courriel)
- ☐ Lien vers les données sur le site Web universitaire
- ☐ Dépôt de données, accès contrôlé (chercheurs approuvés seulement)
- ☐ Je n'ai pas partagé mes données jusqu'à présent, mais je voudrais en savoir plus sur les différentes options
- ☐ Je préfère ne pas partager mes données

11. Quelle est la discipline générale (domaine) à laquelle se rapportent vos données ?

☐ Géotechnique. ☐ Structure. ☐ Ouvrage d'art.

☐ Autre (veuillez préciser) :

12. Qui est responsable de la gestion quotidienne du stockage et de la sauvegarde des données ?

☐ Moi-même.

☐ Le gestionnaire de données de mon groupe de recherche.

☐ Équipe informatique du département, qui gère le système de gestion des données de groupe de recherche.

13. Comment allez-vous transférer vos ensembles de données pour archiver à long terme?

☐ Sur les disques durs.

☐ En envoyant des fichiers par courrier électronique à notre bibliothécaire.

☐ Sur le site Web universitaire intranet.

☐ En utilisant un système de gestion de données local.

14. Quelles technologies sont actuellement utilisées par les membres de votre organisation pour gérer les connaissances ? (Choisissez tout ce qui correspond)

☐ Internet ☐ Intranet

☐ Gestion de l'information ☐ Email

☐ Vidéo conférence ☐ Les navigateurs

☐ Gestion de contenu ☐ Portails de connaissances

☐ Système de gestion de données

☐ Autre (veuillez préciser) :

ANNEXE B –Outil de diagnostic pour la gestion des connaissances : KMAT

Lisez les 30 affirmations suivantes et pour chacune d'entre elles encerclez la réponse qui représente le mieux votre opinion sur votre organisation.

Vous utiliserez l'échelle suivante :

1 = fortement en désaccord 2 = en désaccord 3 = moyennement en désaccord

4 = moyennement d'accord 5 = d'accord 6 = tout à fait d'accord

Affirmations	Réponse (1 à 6)
1. La création de nouvelles idées et de nouvelles connaissances est très valorisée.	1 2 3 4 5 6
2. Des analyses de situations de travail sont souvent faites pour déterminer les tâches et les exigences du poste.	1 2 3 4 5 6
3. Une base de connaissances en ligne existe pour stocker les nouvelles idées, les connaissances, les solutions et les meilleures pratiques.	1 2 3 4 5 6
4. Les documents sont partagés de façon proactive entre les employés.	1 2 3 4 5 6
5. L'expérience collective des employés fait partie intégrale de la prise de décision.	1 2 3 4 5 6
6. Pour la prise de décision ou le développement organisationnel on fait appel aux suggestions et aux divers points de vue.	1 2 3 4 5 6
7. Enrichir la documentation reliée au travail est encouragée.	1 2 3 4 5 6
8. L'information provenant de différentes sources est stockée de manière intégrée et classée par recoupement afin de faciliter une meilleure communication et une meilleure prise de décision.	1 2 3 4 5 6
9. Les politiques et les problématiques reliées à la sécurité n'empêchent pas le partage de l'information et des connaissances.	1 2 3 4 5 6
10. Nous pouvons exercer nos responsabilités et prendre des décisions en ayant accès à toutes les informations et connaissances nécessaires.	1 2 3 4 5 6
11. L'expérience est très valorisée.	1 2 3 4 5 6
12. Les documents peuvent être mis en ligne sur l'intranet ou classés dans un outil de gestion documentaire.	1 2 3 4 5 6
13. Les informations et les connaissances auxquelles vous avez accès sont exactes et à jour.	1 2 3 4 5 6
14. Pour votre travail, un portail intranet contient des informations et des connaissances pertinentes que vous pouvez extraire au besoin.	1 2 3 4 5 6
15. Les nouvelles idées ou connaissances sont souvent mises en place.	1 2 3 4 5 6

Affirmations	Réponse (1 à 6)
16. Des séances de remue-méninges ou des techniques similaires sont souvent utilisées pour créer et capter de nouvelles connaissances.	1 2 3 4 5 6
17. De nouvelles idées ou connaissances sont enregistrées pour une utilisation future.	1 2 3 4 5 6
18. C'est une pratique habituelle de stocker des documents de travail sur le serveur plutôt que sur les ordinateurs personnels.	1 2 3 4 5 6
19. La coopération, les équipes de travail, la collaboration (électronique ou non) représentent la façon de travailler dans l'entreprise.	1 2 3 4 5 6
20. Les connaissances et les bonnes pratiques enregistrées électroniquement sont utilisées pour la formation, le développement des employés et le développement organisationnel.	1 2 3 4 5 6
21. Les astuces, les outils, les aides et les études de cas de bonnes pratiques sont disponibles pour atteindre les objectifs de performance.	1 2 3 4 5 6
22. Sur les heures de travail, il est possible de recueillir de l'information et des connaissances de collègues.	1 2 3 4 5 6
23. L'information est stockée et organisée de telle manière qu'il est facile et intuitif de la localiser.	1 2 3 4 5 6
24. Les réunions pour recueillir et partager de l'information sont productives.	1 2 3 4 5 6
25. Des technologies avancées telle que les entrepôts de données, l'extraction de données, la modélisation des connaissances sont utilisées pour réaliser un effet de levier sur les prises de décisions stratégiques et opérationnelles.	1 2 3 4 5 6
26. Il y a un annuaire d'expert pour chaque domaine important de connaissances.	1 2 3 4 5 6
27. La cartographie des connaissances est une technique utilisée pour capter de nouvelles informations et connaissances.	1 2 3 4 5 6
28. Les documents stockés sur les serveurs organisationnels ou sur l'intranet contiennent les connaissances souhaitables et utiles pour faire correctement votre travail.	1 2 3 4 5 6
29. Des incitations motivent les employés à partager leurs connaissances.	1 2 3 4 5 6
30. Les systèmes experts et les bases de connaissances sont utilisés pour aider à la prise de décision.	1 2 3 4 5 6

Feuille de résultat des employés

Instructions :

1. Entrez le nom de votre unité dans l'espace prévu.
2. Transférer le score de chaque affirmation dans les espaces numérotés.
3. Totalisez vos réponses en bas de chaque colonne.

Le nom de votre unité :				
Capter, codifier et créer			Partager, donner accès et diffuseur	Appliquer, utiliser et réutiliser
Identification et création des connaissances	Capture des connaissances	Stockage et organisation des connaissances		
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
Total :	Total :	Total :	Total :	Total :